

萩市イーゼス・アショア配備計画適地調査等検証有識者会議  
第3回会議議事録

1 日時・会場

令和2年5月12日（火）10：10～11：30 web会議により実施  
事務局：萩市総合福祉センター大会議室（萩市大字江向）

2 出席者

(1) 有識者会議委員

藤原 修 名古屋工業大学 プロジェクト教授、名誉教授

堀田 昌志 山口大学大学院 創成科学研究科准教授

松田 博 山口大学 名誉教授

森 啓年 山口大学大学院 創成科学研究科准教授

山田 正 中央大学 理工学部 都市環境学科教授

(2) 萩市（事務局長/副市長、事務局/総務課）

副市長、総務部長、むつみ総合事務所長、総務課長ほか

(3) 防衛省説明者

整備計画局 宮崎施設整備官

整備計画局 施設技術管理官付 高橋技術企画官

整備計画局 情報通信課 小久保電磁波政策室長

3 会議議事録

**事務局**：それでは定刻となりましたので、ただいまから、萩市イーゼス・アショア配備計画適地調査等検証有識者会議を開催いたします。

私は、本日の進行を務めます、萩市総務課長の中村と申します。よろしくお願ひいたします。それでは、皆様のお手元にお配りしております次第に沿って進めさせていただきます。まず、始めに、副市長の國吉よりご挨拶をいたします。

**副市長**：おはようございます。4月より副市長を務めております國吉と申します。どうぞよろしくお願ひいたします。

今回の会議の開催に当たりまして、一言ごあいさつをさせていただきます。今回の会議は、本来、4月20日に開催を予定し、委員の皆様のご予定を調整させていただいておりましたが、新型コロナウイルス感染に係る緊急事態宣言が全国に及んだ直後でありまして、市としても、その対応に万全を期すために延期をさせていただいたところでございま

す。委員の皆様には大変ご迷惑をおかけいたしまして、まずもってお詫び申し上げます。どうも申し訳ございませんでした。

さて、本会議は、1月に第1回を開催させていただきまして、3月30日には、書面による開催ということで、第1回会議における質疑事項に対する防衛省の回答をご確認いただいたところです。本日は、テレビ会議の形式とさせていただいておりまして、不自由をおかけする点もあろうかと思いますが、委員の皆様、全員のご参加をいただいておりますので、引き続いて、議論を深めていただければと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

**事務局**：それでは、以降の議事運営は、座長をお願いいたします。座長、どうぞよろしくお願いいたします。

**座長**：それでは、第1回会議の際に確認しておりましたけれども、今回も引き続き、非公開ということで、委員の先生方、よろしいでしょうか。

**委員**：異議なし。

**座長**：それでは、異議なしということで、ここからは、非公開といたしますので、傍聴、マスコミの方は、ご退出をお願いいたします。

**事務局**：今、ご退席いただきました。

**座長**：それでは、会議を再開したいと思います。本日の資料として、委員の皆様のお手元に、資料1と資料2が届いていると思います。これは、第2回書面会議において、第1回会議での各委員からの質問に対して、防衛省が回答したものです。これらについては、既に各委員において、ご確認いただいていると思いますが、これらの説明を受けて、さらに、各委員からご意見・ご質問があれば、頂きたいと思います。それでは、お願いいたします。

**委員**：はい。

**防衛省**：委員からのご質問の前に、まず、冒頭で、防衛省から発言をさせていただきたいと思いますがよろしいでしょうか。

**委員**：はい。結構でございます。

**防衛省**：まず、防衛省から発言させていただきます。第2回の有識者会議の配布資料であり

まず「陸自対空レーダーを用いた実測調査の細部要領について」という資料が本日も配布されていると思います。C-1という資料でございます。こちらの8ページに記載している数式について、これまでに委員からいただいたご指摘を踏まえまして、この場を借りてご説明させていただきたいと思っております。こちらの資料の8ページをお開きください。資料の左側に記載するパソコン画面のうち、電力dBmの値について、1cm<sup>2</sup>当たりの電力を表示しておりますが、この点を明記せず、8ページのちょうど右下部分ですけれども、例として、「 $10^{-34.0(\text{dBm})/10}=0.0004\text{mW}/\text{cm}^2$ 」という数式を示しておりました。資料につきましては、昨年12月にご説明させていただきました調査結果に影響を及ぼすものではないと思いますが、今後、資料を作成する際には、記載する数式の表現もより適切なものになるように十分に配慮したいと考えております。以上でございます。

**委員：**ありがとうございました。お手数をお掛けして申し訳ありませんが、ひとつ苦言を呈します。ご説明のように、このページに、私は非常に違和感を覚えました。資料の中に、「実測値の確認」と題したページの中で、パソコン画面が1cm<sup>2</sup>当たりの電力を表示しているという説明がありましたけれども、その単位がdBmとなっております。dBmというのは電力[W]のデシベル表示で電力密度[W/m<sup>2</sup>]の表示ではありません。1mWを0dBとする表示方法です。したがって、もしパソコン画面が1mW/cm<sup>2</sup>を基準としたデシベル表示ならば、単位は、dBm/cm<sup>2</sup>と表記すべきです。私が苦言を呈するのは、こうした資料は、「専門用語」「技術用語」と、それに対応する「単位」をきちっとしていただきたいということです。そうしないと余計な誤解を生みます。これは、苦言と強い要望です。ありがとうございました。

**防衛省：**はい、ありがとうございました。記載する数式の表現については適切なものになるように十分留意したいと考えておりますのでよろしく願いいたします。

**委員：**よろしく願いします。それでは、私の方から質問とコメントをさせていただきたいのですがよろしいでしょうか。

**座長：**はい。それではお願いします。

**委員：**私からは2つほど確認がございます。1つは、イージス・アショアのレーダー電波の人体と機器の影響について、膨大な資料に基づき検討、ご丁寧な説明をされ、その中で、私としましては、第一義的に考えなければならないのは、人体の影響です。電波に対する人体の影響は、私もこれまで相当研究・勉強してきました。電波の全身ばく露に対する人体影響は、電磁界強度のピークではなく、電力密度の時間平均値でもって評価するというのが国際的な合意事項です。防衛省の資料を見る限り、それに基づいて人体の影響を評価

されておりますので、レーダーのパルス電波に対する人体影響は問題はないと私も考えます。ただし、機器についても防衛省の資料では人体影響と同じく影響なしと言い張っておられます。これは極めて乱暴だということを第1回会議で申し上げました。機器は、ご承知のように人体とは違いまして、設計手法や対策にコストをかければいくらかでも電波に対して耐性（イミュニティ）を持たせることは可能です。例えば、ドローンとオスプレイを比較すればわかります。ドローンはおもちゃですが、オスプレイは軍用機です。ドローンは送電線に近づくだけで落ちますが、オスプレイはレーダー電波を直接受けても落ちません。コストをかけて対策をしているからです。したがって機器、特にペースメーカーを含む医療機器の電波影響については、非常に慎重な検討評価をしなければいけません。にもかかわらず防衛省の資料では、人体影響の評価尺度と同じ手法で評価されていることに強い違和感を持ったわけです。それで第1回目に引き続いての書面会議でも同じ質問をさせていただきました。電磁界に対する機器イミュニティの分野は研究が相当遅れています。したがって、一般的に電波に対して機器は大丈夫だということは一概に言えません。以前も申し上げましたように、医療機器あるいはペースメーカーについては、その不具合状況についての調査が必須です。そういう意味で、実績や経験、いわゆる技術知識がある米国に対してそういった知見や情報を提供していただくことを要望しました。むろん、国内でも多くのレーダーサイトがありますので、例えば総務省傘下の電波に対する機器のいわゆる不具合問題を調査する「不要電波問題対策協議会（不要協）」があります。現在は名称が変わって、「電波環境協議会」となっていますが、そこでは機器に対しての不具合状況を調査していますから、防衛省はそことコンタクトをとって資料を集められたのかどうかというのが気になっております。とりあえず1つの質問は、米国の状況をさらに調査をされたのかどうかその辺のご説明をお願いしたいと思います。

**防衛省：**先生からございました米国の状況でございますけれども、現在機器への影響について、イーグリス・アショアに搭載する予定のレーダー、SPY-7でございますが、製造企業であるロッキード・マーチン社に状況を確認しているところでございまして、現時点で有益な情報が得られていない状況でございますが、今後ともこの分野で先行している米国の知見を活用しながら、機器への影響に関する評価や対策を行って参りたいと考えております。

**委員：**ありがとうございます。国内の状況についても、ぜひ継続して調査されることを要望します。

**防衛省：**はい。先生ご指摘のとおり、まず自衛隊もレーダー施設を持っている組織でございますので当然ながら我々組織の中でも確認をさせていただいているところでございますが、関係する機関等においても把握に努めたいと思います。

**委員**：ありがとうございました。次に、これは私の最後の質問でございますけれども、防衛省の提案ではレーダー設備周辺に「防護壁」を施すと、これは住民の皆様安心していただくためにそうするという説明がありまして、私は、書面会議ではその防護壁の効果について、お尋ねしたことがあります。人体への影響に対しての電力密度のシミュレーションは、この防護壁がない場合の結果です。したがって、防護壁を設けた場合に、同じシミュレーション技法で演習場周辺いわゆる住宅地域の電力密度がどれほどダウンするかということを検討されてはいかがかと申し上げたのですが、これについてはいかがだったのでしょうか

**防衛省**：防衛省としては、さらなる安全安心のための対策といたしまして、レーダー施設の周囲に電波吸収体を付した防護壁を設置しまして電波の影響を局限化することとしたいと考えております。電波吸収体の壁の上部で回折する電波が地表面でどの程度になるかについては、壁の高さであるとか場所などによって異なるため、一概に数字を申し上げることは困難ですけれども、壁の高さを仮に10メートル程度とすることや演習場周辺の山などの地形の影響により、サイドローブの電波の強さは大きく減衰するものと考えております。なお、電波吸収体に付した防護壁については、その位置や高さなどにより、その効果も異なることから住民の皆様により安心していただくために、設計にあたってはその効果が発揮されるよう十分に検討を行っていきたいと考えております。またレーダー設置後にはどの程度の電波の強さになるかを含めて確実に実測を行って安全性を確認いたします。なお、電波吸収体の細部については、委員から頂いたご意見などを踏まえて検討していきたいと考えているところでございます。

**委員**：ありがとうございます。あと1点、こういった防護壁については、米国サイトでは実際に敷設されているのでしょうか。防護壁は、非常に建設コストがかかりますので、コストベネフィット、いわゆる費用対効果を考えたときに気になりましたので、米国の状況について、どのように認識されているかお聞かせいただけたらと思います。

**防衛省**：現時点、私どもが承知しているところでは、米国におけるレーダーサイトには防護壁は設置されていないということを現状は確認しているところでございます。

**委員**：わかりました。

**座長**：委員、今の防衛省のご回答で了承した、あるいは今後ともこういう計測なり実地計測をやるべきだということはありませんでしょうか。

**委員：**むろん、実地計測はやるべきと考えます。しかし、これは防衛省も説明されましたように、今後とも調査を続けて、設置後の実測と予測シミュレーションの結果との差異を徹底的に分析して、その結果を公表していただきたい。その努力はやるべきだと私は思います。

**座長：**防衛省のほうは、今の委員のご意見を認めるということによろしいでしょうか。

**防衛省：**はい。先生からご指摘いただいた点については、十分に検討させていただきながら、住民の皆様にもわかるような形で公表する等、考えていきたいと思っております。

**座長：**最初に指摘のありましたような物理的、あるいは電磁波工学的な数式や単位等は確実に、そして公表するときは、きっちりしていただくということによろしいですか。

**防衛省：**はい。先生方からもご指摘があったとおり、我々も十分承知いたしております。記載に関しましては、数式の表現もより適切なものになるように十分に留意していきたいと考えております。

**座長：**はい。では委員からの質問あるいは防衛省からの回答はこれで終わりということで、次の委員から、ご質問なりご意見をお願いいたします。

**委員：**よろしく申し上げます。私の方からは全部で4つくらい質問があるのですが、全部関連した質問となっていますので、1つにまとめた形で質問させていただきます。

まず、フェーズド・アレイ・アンテナを用いたイージス・アショアから放出される電波は、一般の方がちゃんと理解できているかどうかというところが少し不安になるところであります。普通、フェーズド・アレイ・アンテナから放出される電波は、ビーム状のパルス波形を持っていると思われれます。また、最新技術を用いたフェーズド・アレイ・アンテナでは、ビームの拡がり角が極めて細く絞り込まれているとお聞きしております。さらに、メインビームの外側に出てくるサイドローブと呼ばれる部分を大幅に抑え込む技術が盛り込まれていると電波関係の技術の方からは聞いています。この点について、開発現場での調査、それと設置前の仕様の確認等で防衛省の方で十分検証して欲しいということが1点です。

それと、先ほど申しましたように、フェーズド・アレイ・アンテナから放出される電波は、ビーム状です。ビームですので、非常に小さな点のような形で出ていくようなものなのですが、以前お配りいただいた資料の『再調査の結果を踏まえた再説明～令和元年12月～』の17ページにある、西台上空のメインビーム照射方向（イメージ）というのがあるのですが、それに関して示した領域というのがべったり塗りつぶしたような形

なっています。これは、実際のフェーズド・アレイのアンテナの場合でしたら、電波がずっとこの範囲内を照射しているということではなく、この範囲内でビームが瞬間的にあっちらこっちらへと出ていくという風にイメージしたほうが考えやすいと思います。一般人でもビームがどういう風に出て行って、どういう風な分布をしているかというのが理解できるような説明にして欲しいということ。それと、西台には、ビーム放出方向に電波鉄塔が建っています。メインビームの進路や指向性等がこの鉄塔による影響を受けない、あるいは、鉄塔に影響を与えないことについて、説明やその対策があればご説明いただきたいと思います。

最後に、電波吸収体付きの防護壁を設置した際にも、メインビームに一番近い、第一サイドローブと呼ばれる結構強い電磁波の部分があるのですけれども、これが鉄塔へ、あるいは、鉄塔から影響を受ける・与える可能性について伺いたいと思います。以上です。

**防衛省：**先生ありがとうございます。お答えさせていただきます。我が国全域を防護するためには、メインビームを仰角10度程度以下で照射することが必要であると分析をしているところでございます。

再調査においては、西台における現地測量を実施しまして、地表面のみならず、樹木や構造物等の高さもより精緻に把握した上で、これらにメインビームが当たることなく照射した場合であっても、その仰角は10度程度以下とすることができると確認できました。レーダーのメインビームは、演習場周辺の地表のみならず周辺に所在する鉄塔などの構造物に対しても、十分な余裕を持って、操作できることを確認し、厳格な運営管理を行います。その上で、モニター用アンテナを適切な場所に配置し、こうした操作が確実に行われているか常時監視することによりまして、万が一にも周辺に影響が生じないよう十分な対策を講じてまいります。また、これまでの机上検討も踏まえて、周辺の無線施設との電波干渉を生じさせることなく運用することとしておりますが、レーダーの実際の電波が設計どおりに照射されるかについては、配備前に確実に確認してまいります。

また、レーダーを設置後、運用を開始する前に、実機を用いた確認を行いますが、その際は、レーダー実機から電波を照射し、鉄塔等の構造物も含めて、メインビームの下端が西台に当たらず、影響も及ぼさないことを確認したいと考えているところでございます。

サイドローブについては、第一サイドローブであっても鉄塔には影響を及ぼさないと考えておりますが、この点についても、運用を開始する前の実測調査により、確実に確認したいと考えております。

ご指摘の資料17ページは、ビームの照射方法や形状について、イメージとして、メインビームが縦横に幅広く常に照射するように写しているように見えますが、これは、あくまでも細いビーム状で照射する範囲を示しているものでございます。実際は、細いビーム状のメインビームを縦横に走査させるため、一度に縦横に幅広く出るものではございません。そのため、資料17ページの照射方向のイメージ図の黄色く塗りつぶれた部分には

メインビームの小さな円がたくさんあると考えていただければと思います。以上でございます。

座長：委員どうですか。

委員：はい。今の内容についてですけれども、仰角10度以下で扱うということはわかりました。この範囲で扱いますよということですが、10度以下で、防衛省が当初目的としていたことを十分に果たすことが可能だったというふうに考えてよろしいのでしょうか。

防衛省：はい、この点につきましては、仰角10度以下で照射することで、運用には問題ないという事について確認が取れております。

委員：仰角について、その下限の方が人間のいる地面に近いわけですから、当然、下限のほうに対してしっかりと見ていかなければならないということでモニターなどをつけて見ていきますよという話ですね。その点に関しては、今後もしっかりと調査とともに、実際に運用する際には、その前に十分に確認をしていただきたい。それと、もう1点あるのは、10度以上にならないという保証というかモニターはできますか。

防衛省：10度以上ってことですか。

委員：オペレーションは10度以下でできますよってことですね。10度を超えないということを確認というかそれを担保できるかということになってくると思うんですけども、モニターを空中に設置するわけにはいきませんか。

防衛省：メインビームが10度以上に上がるということでしょうか。

委員：はい。

防衛省：基本的には、10度以下ですね、仰角10度程度以下で運用すれば、常時監視する上では影響はないと考えておりますが、実際にミサイルがどこかの国から上がった時にミサイルを追尾する際には10度以上で運用することはございますが、平時の運用においては、10度程度以下で運用するということになります。

委員：結局は、運用で仰角を10度以下にするということであって、仰角が10度を越えたということモニタするというわけではないということですね。



**防衛省**：仰角の上限以上に関しては、モニターで管理するという事は考えておりません。

**委員**：運用によるところがすごく大事になってきていて、その辺を地域住民の人、僕たちもそうですけれども、10度以上にならない運用を防衛省がしっかりとやってくれるということを感じるしかないんです。そこで、運用に関してはその方法などを十分に検討・確認し、設備の現地(米国)設計・完成から、日本への配備・運用までに、平時は確実に10度以上では運用しないということを十分に考えて、実施してもらえたらと思います。

**防衛省**：はい。事前にですね、モニターを設置する際にも、運用前にしっかりと確認をして、実施していきたいと思っております。10度以上に打つことに関しましては、制限はないと考えておりますが、通常運用する際には10度以下で監視をしているということになります。この点につきましては、住民の方々、市民の皆様にはしっかりと説明していきたいと思っております。

**座長**：委員、防衛省の回答でよろしいでしょうか

**委員**：はい、よろしいです。どうもありがとうございました。

**座長**：では、次の委員から同じくご意見なりご質問があればお願いしたいと思います。

**委員**：私からは、第1回の会議の後で、配備地の近傍で新たな事実が出てきましたので、その点について少し時間をとって話をさせていただきたいと思います。

防衛省のシミュレーションにおいては、土質調査時のボーリング調査において地下水位は観測されていないという状況で、シミュレーションも含めて計算をされています。一方、配備地の南東に近接した岸高に安附水源があります。そこでは、近隣に水道水を供給していますが、水道水を供給するにあたっては、事前に揚水試験、あるいは水位回復試験が行われています。それによりますと、平成31年1月と平成6年1月に揚水試験が行われており、平成31年での地下水位は地表面からの深さが17.6m、井戸が2本あって、もう1本が17.5mを観測しています。平成6年では、地下水位が地表面から14.2mでございまして、約25年の間に3m程度地下水位が下がっているということが分かりました。昨年防衛省も安附水源の近傍で湧水の確認をしまして、安附水源の地下水位と湧水の箇所の標高がほぼ一致していることから、水源の地下水位がある程度有効であると考えています。一方、防衛省のボーリング調査で安附水源の一番近いところのボーリングがNo.14地点ですが、結果を見ますとその場所の地表面の標高が356mということになります。地下水位はシミュレーションで350mということですが、安附水源の地下水位からし

ますと 340m くらいということが推定されますが、先ほど申し上げましたように 25 年前の地下水位の結果を見るとそれよりさらに上にあるということで、ほぼ近い値を示しており、シミュレーションの結果はおおむね妥当であると思います。

一方、安附水源では平成 6 年、平成 31 年に連続揚水試験、水位回復試験を行っています。その結果を詳細に調べましたところ、安附水源の地層が帯水層に相当するということになります。ボーリング調査の No.14 地点の柱状図を見ると、下層部が玄武岩層になっているということで、この玄武岩層が帯水層になっていると考えられます。このことは、防衛省の説明ともある程度整合します。

演習場周辺は、山口県の中では特に自然豊かな水環境が維持されており、施設の建設や運用に伴う影響がないようにする上で、正確な地下水の流れの把握が当然必要です。地下水の浸透に関するシミュレーションは、第 1 回の会議以前においては地下水位に関する情報がない状態で行われていますが、今回新たなデータが明らかになりましたので、それをシミュレーションに反映していただき、施工において杭基礎を採用する場合は地下水への影響を避けるために、適切な工法選定をしていただきたいということ、それと、運用開始後の排水処理についても配慮が必要で、地下水のモニタリングを、工事中、運用開始後も継続して行っていただきたいと思います。私からは以上です。

**座長：**これに関して、防衛省のほうはどういうふうなお考えでしょうか。

**防衛省：**先生から頂いたご助言を踏まえて、イージス・アショアの整備にあたっては、演習場周辺の水環境を維持するため、工事前の調査で得られた情報を設計等に活用していくことを考えています。

特に地盤の透水係数については、先生から提供頂いた安附水源の地盤の透水係数と、防衛省がシミュレーションに採用した地盤の透水係数のオーダーは 10 の-4 乗ということで、同じであり、演習場に降った雨が地下水となり南東側に流れている結果に変化が生じることはないと考えておりますが、今後、設計を行う際には、シミュレーションに反映させる等の手法で、適切に確認してまいります。

また、地下水が存在する深さまで基礎杭等を施工しない等の配慮に加え、雨水を地下に浸透させるための施設、これは浸透枡等ですが、これを適切に整備することにより、むつみ演習場及び周辺地域の水環境に影響を与えないよう、十分配慮してまいります。以上です。

**座長：**委員、今の防衛省からの回答でどうでしょうか。

**委員：**はい。そういう方向でぜひ進めていただければと思います。

座長：はい、わかりました。委員、今の質問、助言に対して、防衛省の回答でよろしいですか。

委員：はい。

座長：それでは、次の委員からご質問なりご意見をいただきたいと思います。

委員：かなりの部分、先ほどの委員と重複しますので、私は特にモニタリングに関して質問をさせていただければと思います。もし仮に整備することになった場合、その影響を把握するためには、水量や水質のモニタリング調査を今まで以上に行うことが必要だと考えています。特に重要なのが、むつみ演習場を含めたより広い範囲で、季節変動を踏まえて、年間を通じて、河川流量や湧水量などの調査を行うことが必要だと考えます。そうすることで、現状をしっかりと把握して、整備の影響を定量的に比較することが可能になります。そのモニタリングの方針について防衛省の方針の説明をお願いします。

座長：防衛省、お願いします。

防衛省：先生のご指摘を踏まえ、地元の皆様の懸念を払しょくするためにも、各種調査で実施した調査地点に加えて、むつみ演習場を含む広い範囲からも調査地点を設定し、年間を通じた継続的な調査ができるよう、関係各所と調整して、十分なモニタリング調査を行ってまいります。以上です。

委員：わかりました。ありがとうございました。

座長：はい。モニタリングをより充実して、広範囲で、緻密に、季節変動等もしっかり捉えるように湧水量、河川流量、きちんとモニタリングするという防衛省の回答でよろしいですか。

委員：はい。大丈夫です。

座長：はい。分かりました。今これで4人の委員から質問なりご意見をいただきました。それでは最後に、私から質問というかコメント的にさせていただこうと思います。

私は、3月の末に現地を視察しました。その日は前日から雨が降り続き、当日だけで約39mmの降雨量がありました。合羽を着ていても濡れるくらいの横殴りの雨が降りましたがけれども、水文学の研究者としては幸運で、通常では確認できない演習場の中の表流水の動きを直接目視で確認することができました。視察は、演習場南側の隊員が日頃居る地

区、廠舎地区から入場し、予定していた重要なポイントを順次確認しながら約10kmにわたり現場を確認し、敷地の高低、演習場内の沢や沈砂池の状況等を目視することができました。

最初のポイントの熊田ため池の上流の沢では、雨水が演習場の西側境界に沿って側溝や沢を通り流れていることが確認され、これらは下流にある熊田ため池へ流れ込んでいるものということが分かりました。

次に、演習場北側進入路周辺においては、雨水は浸透せず、表流水となって、道路の下の暗渠側に向かって流れていることが確認され、地形図による敷地の高低差から類推すれば、この表流水はこの暗渠を抜けて、下の福谷ため池へ向かって流れ出していると考えられます。

また、見廻ため池周辺については、演習場内の広い範囲から雨水が沈砂池などを通じて流れ込んでいるのを目視できました。実際に見廻ため池の上流に設置された南側の砂防堰堤まで足を運び、その流量や集水状況を目視で確認した結果、推定どおり、この表流水は、見廻ため池に流れ込んでいることを確認しました。私が現地視察において確認したほか、各種調査で判明している表流水の状況等から、演習場に降った雨の多くは沈砂池や側溝などで集約され、各ため池に放流されていることが確認できます。

このことから、むつみ演習場が整備されたことにより、ため池に流入する表流水が増えていると言えます。通常であれば、降った雨は地下に浸透するほか、地表や草木から蒸発散されるものが多いところですが、現状は先ほど申し上げたとおり、沈砂池等に集約されており、各ため池に放流されていることから、むつみ演習場が整備される前に比べ、各ため池への安定的な雨水の供給がされているものと類推されます。

ただ、雨水は、水文学においては表流水とか表面水、それから速い中間流、遅い中間流、それから地下水にも速いのもあれば遅いのもあるのですが、表流水ばかりを集めると本来地下水へ供給される分が減ります。地下水ばかりを集めると表流水に本来いくべきものが減ってしまいます。そういうことがありますので、表流水ばかりを集めたらよい、あるいは地下水供給ばかりをしっかりとやればよいというわけではありませんので、できるだけ本来の自然、水循環を損なわないような手立てが必要かと思っています。これに関しては現状でも雨水浸透の施設を作る、あるいは本来の表流水のところはきちんと集めるとなっているようですので、そこに関してはしっかりした準備がされると考えています。私が現地で視察した時は、非常に表流水がどうどうと流れていまして、いいタイミングで視察できたなと思っておりまして、それと、防衛省が実行したシミュレーションの結果で、表流水はこのあたりから出るといふようにでているような話と整合性があると解釈できる視察結果でした。こういうことから、今後、もし整備がされるとしたら、できるだけ本来の水循環を損なわないということを約束していただくことと、そのためには、今までも他の委員が指摘されたモニタリングをしっかりと、それから、新たな情報が入ったらもう一度シミュレーションし直すとか、そういうことをきちんとやるということを確認さ

れることをサジェスションしたいと思います。私のコメントは以上です。

**座長：**それでは、委員全員に質問をいただきましたけれども、もう一度全体を通してご意見なりご質問、また、防衛省に対するコメントなどありましたら、各委員の方からお願いします。

**委員：**私からは、防衛省に対するコメントも含めて、若干さらに意見といたしますか、それも含めて発言させていただければと思います。まず1点目としましては、第1回委員会、第2回書面会議、そして今回の会議を通じて施設整備が災害発生の誘因にならないような対策についてという点と、2点目としてむつみ演習場周辺地域の地下水の流れについて、防衛省側に確認しました。

特に、施設整備が災害発生の誘因にならないような対策については、私がこの点を特に申し上げたのは、演習場東側斜面の一部がハザードマップで土砂災害特別警戒区域、いわゆるレッドゾーンに指定されているという点です。その点を踏まえて、平成25年にはすぐ近隣で非常に強い雨が降ったということから、気候変動に起因する将来の大規模災害の発生も念頭に置いて、イージス・アショアの配備をすることになれば、雨水処理が土石流の誘引にならないような対策をとっていただきたいと思います。

第2回書面会議において、防衛省から、対策の一例として、造成工事において適用する降雨量については、気候変動等を踏まえた値に設定するなどして、集中豪雨の際に演習場内の大量の表流水が局所的に演習場外に流出しないよう造成面の勾配を配慮したり、排水路や砂防堰堤を適切に配置することを考える旨の回答をいただいているところですが、引き続き前向きに検討していただきたいと思います。それと、この点に関しましてお願いがあります。配布資料のD-3に、砂防堰堤の写真が載っているのですが、羽月砂防堰堤その1の下流側の写真、これを見ると立派な砂防堰堤ができていると捉えられるのですが、この写真は誤解を招く写真ではないかと思えます。

**座長：**この写真だとどういう誤解を受けるように見えるわけですか。

**委員：**上から見た写真を防衛省からいただいているのですが、この写真を見た時、現場の状況を的確に把握できるのかと思いますので、再度ご検討いただければと思います。

**防衛省：**先生のご意見を踏まえて、この下流側の写真、あと上空からの写真、もう一度確認させていただきます。もし、誤解があるようであれば写真の差し替え等も考えたいと思います。

**委員：**はい。よろしく申し上げます。それと、2点目は、防衛省からの回答にもありました

が、演習場の地中に浸透した地下水が南東方向に流れているということですが、演習場南東の端に隣接している安附水源から簡易専用水道として近隣の住民の288戸の家庭に水道水が供給されています。今回、新たに安附水源での揚水試験結果が明らかになりましたので、施設の基礎工の設計、特に杭基礎の施工法に注意していただくとともに、飲料水の水源である点にご配慮いただきたい。また、運用開始後の排水処理等についてもご注意ください。それから、先ほど他の委員からも指摘いただいておりますが、運用開始後においても継続的なモニタリングを行うことによって、施設設置が地域の豊かな水環境に影響を及ぼすことがないようにしていただきたい。私からは、以上です。

**座長：**今の委員からのコメントに対して、防衛省からこういうふうを考えているなどありましたらお願いします。

**防衛省：**イージス・アショア施設での生活用水の使用量については、今後、詳細な設計を行った上で確定していくこととなりますが、当然のことながら周辺の水環境に影響を与えないよう施設等の運用に使用する水の量を削減するために雑排水をトイレの洗浄水に再利用するための処理施設を整備するなどの対策を講じる考えです。また、水質への影響についても、工事中、整備後に今回の施設整備が水質への影響がないことを確認するためにモニタリング調査を実施する考えです。以上です。

**座長：**委員、よろしいでしょうか。

**委員：**はい。よろしく申し上げます。

**座長：**はい。そのほかにご意見ありますか。

**委員：**水に関して追加でコメントをさせていただければと思います。これまでの計3回に渡り、私の方では、地下水と表流水の流れの分析手法、それから、水量や水質のモニタリング調査について、主に検証させていただきました。

まず1つ目の地下水・表流水の流れの分析手法は、防衛省の説明資料や報告書の中に記載されている内容について、特に、現地調査の結果や解析の入力値などについて確認しました。

まず解析に使ったモデルについて、ボーリング調査などの土質調査や地形図・地質図などの文献が適切に用いられていることを確認しました。また、解析において採用されている降雨量、気象条件については、一般的な値が用いられていることを確認しました。解析手法自体についても、普遍的な方法であることから、これについても適切であると考えます。また、井戸や湧水の水質や流量等のモニタリング調査が実施されていますが、そ

の調査結果は、実際の解析結果とおおむね整合しています。先ほど他の委員からボーリング結果ともある程度整合するとの情報もありました。

したがって、現在得られている知見の範囲で、実施されている地下水・表流水の流れの分析結果は概ね妥当であるといえます。

続けて、モニタリングについてです。ボーリング等の土質調査は深さに限界があり、この現場のように深い位置にある地下水面や地層構造を把握することは現実的には困難です。そのことから、モニタリング調査の結果を十分に活用し、実施された地下水・表流水の流れの分析結果ときちんと整合しているか、今後検証していくことが大事だと考えています。

先ほど質疑応答の中で、防衛省からモニタリングについてもしっかりと検討するとの回答を得ましたので、今後、より広い範囲で可能な限り多くの地点で、継続的な調査を実施していただくことが重要だと考えています。繰り返しになりますが、現状の水環境をしっかりと把握することで、仮に整備することになったらどのくらい影響があるか、定量的に示すことができると思います。しっかりとモニタリング調査の実施をお願いしたいと思います。

**座長：**防衛省、どうですか。きちんと対応していくということでもよろしいでしょうか。

**防衛省：**モニタリング調査については、先生方のご意見も踏まえて十分に防衛省として実施していきたいと考えています。よろしく申し上げます。

**委員：**電磁波関連の防衛省に対しての総括的なコメントをさせていただきます。過去の第1回、第2回と今回のウェブ会議ですが、私からはレーダーのパルス電波が人体と医療機器に与える影響、特にペースメーカーですが、これについて、防衛省側に確認しました。シミュレーション結果からは、レーダー電波に対する人体の安全性、これは一番重要な問題ですが、これについては特段の問題はないと考えています。ただし、機器への影響については、慎重に評価すべきだということは再三申し上げてきました。やはり機器のイミュニティ評価は研究の遅れがあって現時点でさえよくわかっておりませんので、機器に対して電波は影響ないと断定される言い方は不適切であり、避けたほうがよろしいかと思えます。今後、機器につきましては、米国だけでなく、国内に数多くのレーダーサイトがありますから、ペースメーカーを含む医療機器の不具合状況等の調査を継続すべきだと考えます。

また、これまでのシミュレーションは、その技法についてはまったく開示されておりません。シミュレーションというのは、ご承知のとおりいくつかの仮定の下で構築されたアルゴリズムに基づく数値解析ですから、これの妥当性の検証を絶対にやらないといけませんが、それがままシミュレーション結果だけが世に出て、こうなりますと結果

が一旦認められたとき、それが独り歩きします。ですから、シミュレーション結果の妥当性については、とことん検証すべきだと考えます。その中で、今回の中SAMレーダーで、実際にパルス電波を出して実測され、シミュレーション値と照合したというのは、私としては評価してよろしいかと思えます。これによって、シミュレーション技法が間接的とはいえ、証明されたということですので、人体への影響に関するシミュレーションの説明には一定の説得力があると考えます。

それから、レーダー設備周囲の防護壁は、あれほど実績のある米国でも施されていないということですが、今回のイージス・アショアのレーダーでは、住民の安全をより高めるために防護壁を設けたいというような説明だったと思えます。しかし、防護壁というのは内側、防護壁の壁内は電波吸収体によってサイドローブの反射がなくなることで、レーダー偽像が軽減されます。ただし、電波吸収体というのは、反射波を減衰させるものであって、吸収体を透過する透過波を防ぐには導電性の高いシールド材でシールドする必要があります。昨今の電波吸収体は、幸いなことに、吸収体の厚さがいわゆる4分の1波長で裏打ちは金属ですから、電波の吸収とシールドの両方兼ね備えております。そういう意味では、防護壁は電波吸収体とシールドの両機能を有しておりますが、高さが有限ですから、高さを乗り越えてクリーピングウェーブが出ますから、これの影響が問題となります。そこで、シミュレーションをお願いしたのですが、結果を見ますと、それほど効果がなかったように思います。高いお金をかけてこの程度の効果ではもったいないという気がしました。やはりコストベネフィットを考えると、実績のある米国サイトにおいても設置されていない防護壁は本当に必要なのか、今後、防衛省のほうで議論して、そういった予算は、さらに有効なサイドローブ低減策に回すか、別の対策資金に回すかのほうがよいのではと思いました。このことをぜひ継続検討していただければと思います。

最後に、こういう予測評価は、シミュレーションが多いのですが、シミュレーションというのは、実験ではないので、仮定に基づくひとつの予測にすぎません。イージス・アショア配備以後は、ぜひ電波強度を測るということ、測ったときにシミュレーション値との照合を必ず実施する、その差異があれば、何故そういうものが起きたのかということをとことん追求して、これをまとめて論文なりあるいは技術資料として防衛省のウェブで是非とも公開していただかないと、今後また別のこういうシミュレーションをする際の確度が全然上がらないわけです。影響評価という分野では、予測値だけ示して、いったんそれが実現して運用していかれますと、その予測値と実際の測定値の差があるのかないのかということを公表されませんし、私もそういう公表例を見たことがありません。これは強く要望しますので、防衛省のほうで検討をよろしく願います。ぜひ実現いただければと思います。以上です。

**座長：**それでは、防衛省から、これが最後というわけではないんですけども、今の段階でお答えできる範囲でお答えいただければと思います。



**防衛省**：はい。まず、イージス・アショアのレーダーについては、配備までの段階で試験や検査を行い、設置後も運用を開始する前までに実際にレーダーの電波を照射して測定を行うなどしまして、シミュレーションと実測が整合するようなかたちで住民の方にも説明するようしていきたいと考えています。中SAMレーダーの測定結果については、説明させていただいたとおり計算値と実測値でどのように違いがあるのかということを証明するようなかたちで調査をさせていただきましたけれども、同様に机上計算と実測値がどのような関係にあるのかということ、イージス・アショアのレーダーの検討の計算値と実測の段階でどう違うのかということをはっきりしていきたいと思っています。

防護壁については、住民の安心安全のために必要なものと考えていますので、十分な効果を出せるような検討を今後も進めていきたいと思っています。先生のご指摘等についてもさまざまな検討に反映させていただきたいと思っています。以上です。

**委員**：ありがとうございました。

**座長**：それでは、これで質疑は終了ということにしたいと思いますが、皆さんよろしいでしょうか。

**各委員**：はい。

**座長**：それでは、委員と防衛省との質疑応答はこれで終了させていただきます。防衛省の方はご退席をお願いします。

**座長**：それでは、事務局から連絡事項等ありましたらお願いします。

**事務局**：次回の会議の日程についてですが、改めて調整をさせていただければと思います。それと確認ですが、今回をもって防衛省とのヒアリングは概ね終了したという理解でよろしいでしょうか。

**座長**：委員の先生方どうでしょうか。防衛省へのヒアリングはこれで終わるということよろしいでしょうか。

**各委員**：はい。問題ありません。

**事務局**：では、次回の会議では、有識者会議としての意見を取りまとめていきたいと思えます。取りまとめに際しましては、別途、各委員にご相談させていただきたいと思えますの

で、どうぞ協力の程よろしくお願いいたします。

**座長:** それでは、長時間に渡りましたけれども本日の会議はこれにて終了させていただきます。皆さんお疲れさまでした。