

令和元年12月24日  
防 衛 省

イージス・アショア整備推進本部  
第2回各種調査の技術的検証に関する専門家会議  
(会議議事録)

1. 日 時

令和元年11月27日(水) 1455～1540

2. 場 所

防衛省A棟11階 第1省議室

3. 出席者

(委 員) 風間聡委員(座長)、田才晃委員

(防衛省) 田中地方協力局次長、山野大臣官房審議官、武田東北防衛局企画部次長(東北防衛局長代理)、森田中国四国防衛局長、加藤情報通信課長、宮崎施設整備官、石倉施設技術管理官、宮川地方調整課長、村上陸上幕僚監部防衛課調整官(防衛部長代理)、小松大臣官房参事官(司会)

4. 議 題

各種調査の技術的検証について

5. 議 事

○ 司会

それでは、イージス・アショア整備推進本部第2回各種調査の技術的検証に関する専門家会議を開始いたします。

なお、本日、多氣委員は御都合により御欠席となりますが、事前に書面で御意見を頂いておりますので、後ほど事務局より紹介させていただきます。

それでは、風間座長、議事の進行をよろしく願いいたします。

○ 座長

本日は、山口向け説明資料のうち、本会議による検証の対象となる電波及び施設に関する部分について、事務局からの説明を聴取した上で、委員から、それぞれの専門事項を中心とした各分野、土木、電波、建築、について、第三者的に技術的見地から、説明内容の正確性及び客観性を担保する観点で助言を頂きたいと存じます。よろしく願いいたします。

ここで、プレスの皆様は、御退出をお願いいたします。

それでは、事務局より、資料の説明をお願いいたします。

(資料について、事務局から説明)

○ 座長

ありがとうございました。その他、事務局から補足があれば、お願いいたします。

○ 事務局

現在、防衛省が検討している施設の整備に係る計画において、特に地下水の水環境への影響を与えないための留意点がございましたら御教示ください。

○ 委員

建物や舗装を整備する面積は敷地全体の7%程度とされています。その面積のうち大半を占める道路などの舗装においては、透水性舗装を採用し、ほとんどの水が地中に浸透するよう配慮されています。

また、全ての建物において、雨どいなどの雨水を地下に浸透させるような浸透施設が整備される計画になっておりますので、おおよそ地下水への影響は問題ないと考えています。

その上で、エリアごとの地下水のバランスが崩れないよう実施設計段階で配慮することが必要になってくると思います。

○ 事務局

ありがとうございます。エリアごとの地下水のバランスが崩れないよう実施設計段階で十分に配慮したいと考えています。

○ 事務局

先ほどの説明の中にもございました地震対策といたしまして、免震構造を採用することも十分考えられます。そういった中で、免震構造を採用する場合、台風等の強風に対して、特に留意する点がございましたら御教示願いたいと思います。

○ 委員

重要な施設については、地震対策として施設の機能を維持するといった点で免震構造の採用は有益であると思います。その上で、耐風設計というものは、やはり免震構造でも重要なファクターであり、建設の構造、規模、形状にも大きく影響を受けます。

一般論で申し上げますと、中低層の建物に作用する風荷重は地震荷重よりも小さくなる性質がございまして、検討は省略されることが多いところですが、免震構造の場合には風荷重に対しても安全性の検証を行うべきと考えます。

設計に採用する風速は、国土交通省告示において地域別風速が定められておりますが、採用する風速を高く設定することなども一つの方法と考えます。

○ 事務局

ありがとうございます。免震構造を採用する際には、風荷重に対しても十分に安全性を確保したいと思います。また、今御指摘、御教示いただきました風荷重の風速に対しましても標準より高めに設定するという事も設計の中で考えていきたいと思います。ありがとうございました。

○ 委員

施設の資料の6ページで演習場北側進入路付近において表流水が発生した場合に、演習場の北西部へ流れているように見えますが、対象となる演習場内の流域面積はどれくらいなのか。また、その流域を整備する面積はどれくらいなのかお分かりであるなら教えて下さい。

○ 事務局

演習場の北西側に流れている表流水につきましては対象となる演習場内の流域面積は約8haとなります。

その範囲に建物の整備は行わないとなっております。ただし、道路の整備に伴いごく一部、これは、1%以下の面積でございますけども、その部

分について舗装を行う予定になっております。

○ 委員

対象となる範囲に建物を整備しないことはよい判断であると思います。また、舗装道路の計画がごくわずかありますが、1%未満の面積であれば、演習場の北西側の水環境への影響はあまりないと考えています。その上で、詳細な設計を行う際には整備前と整備後に水環境が変わらないように留意することが重要だと思っています。

○ 事務局

ありがとうございます。ごく一部の1%以下の面積ですが、道路の舗装を浸透性舗装などを行うということで周辺の水環境が変わらないように設計段階で十分に配慮していきたいと思っています。

○ 委員

遮蔽角の算出について、測量調査にて西台の地盤面だけではなく、鉄塔、樹木等の遮蔽物も考慮されております。全ての結果において10度以下であることが確認されており、以前より信頼性の高い分析結果が得られているので問題は無いと考えています。

○ 事務局

ありがとうございます。全ての結果において10度以下ということで確認されています。今回の測量は航空レーザ測量を採用しておりまして、精度の高い分析ができたものと考えております。委員から御意見を頂いたこの内容をもって、地元の皆様に丁寧に説明してまいりたいと思っています。

○ 委員

最後に、むつみ演習場の水関係の配慮事項についてコメントさせてください。むつみ演習場の水関係について以前の報告書ではシミュレーションを中心とした説明をしています。その結果から一定の結論を得ることはできますけれども、やはり、他の手法も併用して説明した方が分かりやすくなると思います。今回、既存文献や現地調査の結果などからも地下水の流れを推定したことは丁寧な説明をするうえですごく良いと思います。また、その結果は、おおむねシミュレーションの結果と一致しておりますので、解析結果を肯定するものでありまして、したがって、これらの結果は妥当であると考えています。

さらに、今回の施設の整備に伴う表流水や地下水に対する対策について、透水性舗装や浸透トレンチ、浸透柵を整備するなど、水環境が変わらないように工夫するなど良く考えられていると思います。

今後更に、地元の懸念を払しょくするためには、工事前、工事中、工事後に湧水に関する水量や水質のモニタリング調査等を行うことが重要と考えています。

○ 事務局

ありがとうございます。御指摘いただきました実施設計時の留意点や、水環境が整備後にならないことを確認するためのモニタリング調査につきましては、適切な時期に実施したいと考えています。その周辺地域の湧水や井戸等に関しまして、工事前、工事中、工事後に水質に関して水量等に変化が無いよう適切にモニタリングしてまいります。

○ 委員

まずボーリング調査についてお伺いします。調査結果から堅固な地盤が確認されているようですが、実際に建物を建てる際には建物位置でのボーリングデータも必要かと思われます。

今後追加でボーリング調査を実施する考えはありますか。

○ 事務局

お答えいたします。今回までに実施したボーリング調査につきましては、施設を配置するに当たって必要となる地盤強度の確保ということを確認するために行ったものでございます。今後、詳細設計を行うに際しましては、建物等の基礎の形状・形式等を決定するために、改めて建物位置においてボーリングを実施することを考えています。

○ 委員

次に、施設配置案を決定するに当たりまして、施設の運用、安全、安心、施設整備の観点などを踏まえて、決定したということでございますけども、もう少し具体的に説明していただけないでしょうか。

○ 事務局

採用いたしました施設配置案につきましては、レーダー施設やVLSに関する安全のための離隔距離を確保した上で、周辺住民の皆様により安心いただくという考えに基づき、近傍の住宅等からできるだけ離れた配置と

致しております。

その上で、安全のための離隔距離としましては、レーダー施設では230m、VLSにつきましては250mの距離を確保することとしております。その距離につきましては、むつみ演習場の中に納まるような、そういう形で考えてございまして、敷地外には及ばないということを配置案の中で考えております。

また、土地の改変面積につきましても、小さく、そして、ため池の上方に位置する沢部、そういった所での土工事を発生させないということを、採用した案につきましては、周辺環境の影響を少なくするというそういう配置と致しております。

○ 委員

詳しい説明ありがとうございました。最後に、設計上の留意点についてお尋ねします。ボーリング調査については、建物位置で改めて実施した上で基礎形状を決定するということございまして、配置案の決定手順についても確認しましたが、現時点において問題ないものと考えております。

今後、詳細な設計において地震対策も検討されるということでございますけれども、基礎構造は、もし損傷が入ったりしますと、上部構造の機能確保に影響を与えることとなりますので、十分注意した設計をしていただければと思います。

○ 事務局

ありがとうございます。御指摘いただきました基礎構造の検討に当たりましては、上部構造の機能確保に影響を与えることのないよう実施したいと考えております。

また、施設の設計に当たりましては、地震動に対してそれぞれの施設の持つべき耐震安全性の目標を定めて設計いたします。その中で、特に安全性の確保が必要な施設についての設計目標は、極めてまれに発生するような大地震動の後も、構造体の補修をすることなく建築物を使用できるということを目指しまして、安全確保に加えて十分な機能確保が図られるものとしたいと考えております。

○ 委員

ありがとうございました。私の方からは以上でございます。

○ 座長

それでは、本日御欠席の委員から事前にコメントを頂いているということですので、事務局から紹介をお願いいたします。

○ 事務局

委員からのコメントを紹介させていただきます。

資料の内容を確認した結果について、以下コメントします。なお、このコメントは、電波の人体に対する影響と電波の機器に対する影響に関する検討に対する、事前に入手できる情報を前提とした技術的観点からのコメントです。防衛省の再説明に向けた一助となればと考えています。また、事前に防衛省から受けている質問についても、併せて回答いたします。

まず、電波の資料全般についてということで、全般についてはおおむね問題ないと考えるが、電波に対する人体の防護、機器に対する電磁干渉、既存の無線設備との共用性はそれぞれ考え方の異なるものなので、混同しないように説明すべきである。以下の個別内容に示す項目については説明資料にしっかりと技術的な観点から内容を記載しておく必要があると考える。

次に、電波の資料の個別内容についてということで、資料の14ページにおいて、人体への影響に対する考え方及び機器への影響に対する考え方が示されている。

人体への影響についての考え方は、総務省による算出方法に準じたものであり、妥当である。ただし、机上計算の前提となる数値の妥当性を確認するため、最終的には運用開始までに実測による確認を行うことが望ましい。

機器への影響については、放射妨害波に耐え得る能力を試験する試験値、いわゆるイミュニティ試験レベルより、推定される電界強度が小さければ影響がない、と判断する考え方が示されている。この考え方は、事前検討としては問題ないと考えるが、その評価の意味について誤解のないようにすべきである。

まず、イミュニティ試験レベルは最小限の要求であるが、だからといって、試験値を超える電界強度の妨害波であっても、誤動作が必ず起きるわけではない。他方、イミュニティ試験は定められた試験条件で行われるものであり、異なる条件下では、試験値を下回る電界強度の妨害波であっても誤動作しないことが保証されるわけではないことに注意が必要である。また、妨害波の瞬時値で評価する必要があるが、瞬時値は実際の運用条件によるものであり、機器への影響については、現場で実機を用いなければ

評価できない部分があるので、事後のフォローアップが重要である。

資料の26ページにおいて、周辺に所在する無線施設に干渉しないよう、「当該無線施設が使用する周波数を使用せず、運用する」と述べている。既存の無線施設と共用可能であることが総務省の承認の前提となるとあり、十分な対策がなされる計画であると判断した。なお、使用する周波数だけでなく、スプリアスについても適切に評価し対策する必要がある。

次に、資料の18ページにおいて、ISO規格で示された試験方法を基に基準値となる電力束密度を算出しているが、使用されている数式は正確には遠方領域で成り立つ式である。アンテナから2cmの距離では近傍領域となるため、当該式では近似値を算出していることとなる。ここの計算では、近似値でも大きな違いはなく、過小評価にならないと考えられることから、遠方領域の数式を用いても問題ないと考える。しかし、近似であることの説明は加えるべきである。

以上がコメントになります。

次が防衛省からの確認に対する回答ということで、防衛省から3つの確認とそれに対する回答を頂いております。

まず1つ目の確認事項が、今般の調査は、イージス・アショアのレーダーが製造前の段階であり、実機による試験が行えないところ、人体や各種機器への影響について、机上での計算によって確認を行っているが、この確認方法は妥当と言えるのか。また、出力の大小によって、確認方法を変える必要があるものなのか。

これに対する委員の回答は、「机上計算の式で推定される電力密度は出力電力に比例するものであり、出力の大小で確認方法を変える必要はない。

人体防護に関する机上計算による確認は、電波法令にも示されており、総務省が作成する『電波防護のための基準への適合確認の手引き』においても机上計算により確認することとされている。用いられている机上計算式は一般に安全側の評価とみなすことができ、人体ばく露の確認方法として妥当である。ただし、前提条件の確認のために、最終的には運用開始までに実測による確認を行うことが望ましい。

各種機器への影響については、イミュニティ試験レベルを基準として、電界強度の机上計算値を用いて評価する方法を採用している。入手可能な情報を踏まえれば、この考え方は事前検討としては妥当といえる。ここでの机上計算は十分に目安となるものの、干渉の可能性については現場で実機を用いなければ評価できない部分があるので、事後のフォローアップが重要である。」以上が回答になります。

2つ目の確認事項でございますが、資料の7ページにおいて、人体への



影響等を評価するに際して、反射を考慮する必要があると考えており、本調査では、大地面の反射を考慮する数値として2.56を用いて評価しているが、この考え方は妥当と言えるのか。

これに対する委員の回答でございますが、「郵政省告示300号で、計算に用いる反射係数Kは、大地面の反射がない、直接波のみでございますが、その場合 $K=1$ 、大地面が水面等のように完全反射とみなされる場合は $K=4$ 、実際の大地面のようにその中間の場合は $K=2.56$ を用いることとされている。演習場周辺は自然環境の大地面であり、反射係数を $K=2.56$ とすることは妥当と考える。」これが2つ目の回答でございます。

3つ目の確認事項でございますが、類似装備品での実測調査により、実測値は机上計算の値よりも小さくなる結果となったが、これは実測した中SAMレーダーより出力の大きいイージス・アショアのレーダーを用いた場合であっても同様の結果になるということができるか。また、実測値の方が小さくなる要因として、資料の32ページに記載のものを考えているが、この考え方は妥当と言えるか。

これに対する委員の回答でございますが、「郵政省告示に示された計算式は、大地面を除いて空間に電波を減衰、散乱する媒質、物体のない空間における式である。一方、自然環境においては、さまざまな減衰、散乱の要因が考えられるため、その結果が小さくなることは当然として考えられる。電波伝搬は周波数に依存することから、周波数が近似であれば、出力の大小にかかわらず、伝搬特性は同様に考えることができる。減衰の要因としては、様々なものが考えられるが、想定されている要因で妥当であると考えられる。」

以上です。

## ○ 事務局

委員の御意見に対し回答させていただきます。

まず影響評価の考え方については、人体防護に関しては、電波防護指針において基準値が定められていますが、機器類に関してはそのような基準がないことからイミュニティ試験の試験値を指標として影響を評価したものです。委員の御指摘を踏まえ、影響を評価する際に用いた基準の前提などについて誤解を与えないよう、説明を追加する他、人体に対してと機器類に対しての影響評価の考え方についての説明資料を分けるなど説明の仕方を工夫することとしたいと思っております。

次に、無線施設への干渉につきましては、使用する周波数だけでなく、スプリアスを含めて十分な対策を行った上で、運用することは当然のこと

と考えております。いずれにしましても、演習場の周囲に不要な電波が放射されないよう、レーダー周囲の防護壁に電波吸収体を設置するなどの対策を行う他、イージス・アショアのレーダー完成後には、レーダー実機を用いた実測による安全性の確認を行い、その中で最終的な数値の妥当性を確認することとしています。

電力束密度の算出方法が、遠方領域と近傍領域とで異なることについては承知していますが、今回は安全性の観点からの計算を行ったところであり、より厳しい条件となる遠方領域での計算式をもって計算したところでございます。委員の御指摘を踏まえ、2 cm の距離というものは近傍領域であります。遠方領域の計算式を用いて計算を行っていることの説明書きを加えることとしたいと思っております。以上です。

○ 座長

ありがとうございました。本日は、山口への再説明に向けて、防衛省が行った調査・検討結果についてその手法も含め内容が妥当なものとなっているかを検証するために、委員から助言を頂きました。

整備推進本部においては、本日の議論を踏まえて、地元の皆様に対し、より正確で丁寧な説明を行うことができるよう、委員からの技術的な助言を各種調査の調査手法や結果に反映していただくようお願い申し上げます。

それでは、進行を事務局の方に返したいと思っておりますけど、何か連絡事項等ございますでしょうか。

○ 司会

ありがとうございます。本日頂いた御助言については、資料等の修正を行いまして、後日、各委員の御了承を頂いた後、座長に御報告をさせていただきます。委員の方々いかがでしょうか。

○ 各委員

異議ございません。

○ 司会

ありがとうございます。次回の日程については別途調整させていただきたいと存じます。

これもちまして、第2回各種調査の技術的検証に関する専門家会議を終了いたします。なお、席上に配布しております資料は、全て回収させていただきますので、お席にそのまま残していただければと思います。よろ

しくお願いいたします。どうもありがとうございました。

(了)