

空港除雪の省力化・自動化に向けた実証実験

実証実験参加者 公募要領(案)

令和3年10月

国土交通省航空局

－ 目 次 －

1. 事業概要	1
2. 応募資格等	6
3. 応募方法	8
4. 質問受付	9
5. 応募後の流れ.....	10
6. 連絡・問合せ先.....	10
(添付資料)	
参考資料－1	: 評価基準
参考資料－2	: 選定の流れ
様式1	: 参加申込書
様式2	: 実証実験計画書
様式3	: 質問書

1. 事業概要

1.1 背景・目的

現在、我が国の空港では、2030年の訪日旅客6,000万人の目標達成に向けて、所要の機能強化が進められている。一方、生産年齢人口の減少に伴う労働力不足が顕在化している。航空局ではこの課題に対応するため、官民が連携しながら、IoT、AI、自動運転化技術等の先端技術を活用した“航空イノベーション”を推進し、今後の我が国航空輸送の拡大を支えていく方針である。このうち、空港運用分野においては、除雪作業の労働力不足が深刻化しており、省力化・自動化が強く求められている。

航空局は、空港除雪の省力化・自動化を推進することを目的に、令和3年度は、空港除雪車両に搭載する運転支援ガイダンスシステム^{※1}等について、実証実験を実施し、導入に向けた課題の抽出を行うこととしている。

については、実証実験の参加者（以下、「参加者」という。）を募集するものである。

※1 運転支援ガイダンスシステム

車内に設置する表示端末に、自車位置測定技術（RTK-GNSSなど）を用いた正確な現在位置及び、地図情報をもとにした空港内の設備等の位置を表示するとともに、車両が除雪作業時に支障となる設備等に接近した際には危険を通知することにより、除雪車両オペレータ（以下、「オペレータ」という。）の労力を支援するシステム。

1.2 実証実験概要

(1) 場所

稚内空港 制限区域内（滑走路等）

(2) 使用車両

① 車両の種類 : 空港用高速プラウ除雪車

② 台数 : 2台

参加者1者あたり除雪車両1台を使用することを想定しているが、参加者が提案する技術の検証のために、除雪車両2台使用する必要がある場合には、2台使用することも可能とする。

③ 空港除雪車の大きさ : (作業時) 全長13,340mm×全幅5,190mm×全高3,650mm
(回送時) 全長13,280mm×全幅5,190mm×全高3,650mm

④ 作業速度 : (最高) 40km/h

⑤ 除雪方法(例) : 複数台による雁行隊形での走行 (滑走路除雪の場合)

⑥ 車両写真
(外観)



(内装)



(3) 時期・期間

時 期：令和4年1月中旬～令和4年2月中旬

期 間：7日間程度（設置・撤去含む）

ただし、実証実験の内容に応じて、上記期間を短縮することも可能とする。

(4) 方法

運転支援ガイダンスシステムを搭載した除雪車両をオペレータが運転し、滑走路等を走行することで、データ取得等を実施するものとする。なお、オペレータは、空港管理者が手配するものとする。

(5) 検証項目

検証項目は、表 1 を想定している。

表 1 検証項目

検証項目		検証方法	
共通確認事項	耐温性能	<ul style="list-style-type: none"> ・書類確認 ・実証実験 	
	防水性能		
	防じん性能		
	耐振動性能		
各種確認事項	自転車位置測定機能	<ul style="list-style-type: none"> ・実証実験 ・実験後データ分析 (Fix 率等) 	
	表示機能	画面表示の視認性	<ul style="list-style-type: none"> ・実証実験
		表示の更新速度	
		地図表示の正確性	
		システムの操作性	<ul style="list-style-type: none"> ・実証実験 ・オペレータアンケート
	危険通知機能	危険箇所の通知（表示や音声）の正確性	<ul style="list-style-type: none"> ・実証実験
	その他	システムの拡張性	<ul style="list-style-type: none"> ・参加者ヒアリング
		システムの経済性	〃
		参加者からの提案事項	<ul style="list-style-type: none"> ・実証実験

(6) 実証実験機材の搭載に関する留意事項

除雪車両へ実証実験機材の搭載にあたっては、以下を留意するものとする。

- ① 配線類の敷設は、露出配線とするが、オペレータの乗降、運転、作業等の妨げにならない様に敷設し、必要に応じて保護カバー等を設置する。
- ② 機器の取り付けは、オペレータの乗降、運転、作業等の妨げにならない位置に強固に取り付ける。
- ③ 車両内部には今回の提案機材の他、モニターシステムの設置が想定されるため、電源は参加者が別途用意する。
- ④ 機器、配線類の取り外し後は、原状復旧を行う。

(7) 資料の貸与及び返却

実証実験の準備のために、選定後、参加者に以下の資料を貸与するものとする。

① 稚内空港の緯度経度情報を含む空港施設図面

ファイル形式 : CAD (データ形式 : DWG、DXF)

データ参考情報 : 空港内基本施設 (滑走路・着陸帯・誘導路・エプロン)、
航空灯火 (滑走路中心線灯、滑走路灯 等)

② 本実験で使用する除雪車両の図面データ

ファイル形式 : PDF

データ参考情報 : 車両外観寸法

参加者は、実証実験終了後、直ちに貸与された資料等を航空局に返却するものとする。また、必要がなくなった場合も、直ちに航空局に返却するものとする。

なお、貸与された資料等は丁寧に扱い、損傷してはならない。万一、損傷した場合は、参加者の責任と費用負担において修復するものとする。また、貸与された資料等を他人に閲覧させ、複写させ、又は譲渡してはならない。

(8) 実証実験の費用

実証実験に要する以下①～③の費用については、詳細を確認のうえ航空局で負担するものとする。

① 運転支援ガイダンスシステムの実証実験に必要な機材の使用に係る費用

② 必要な機材を設置、調整及び撤去するための費用

③ 実験後のデータ整理にかかる費用

(9) 法令遵守・安全措置等

実証実験の内容は、関係法令・基準 (航空法や空港運用業務指針等) を遵守したものである。参加者の責により発生した損害 (第三者に及ぼした損害を含む) については、参加者がその費用を負担するものとする。なお、参加者は、損害が生じた場合に備え、保険に加入するものとする。

応募者は、実証実験の実施において必要な安全措置などについて、3(1)提出書類②に示す実証実験計画書に記載するとともに、必要に応じて航空局へ説明等行うものとする。

(10) 情報の公表・公開

実証実験に係る計画及び結果の概要は、航空局が主催する有識者を含めた検討委員会「空港除雪の省力化・自動化に向けた実証実験 検討委員会」(以下、「検討委員会」という。)の資料として公表するものとし、実証実験は報道関係者への公開を原則とする。実証実験の際には航空局が実施状況の公表を目的とした撮影を行うこととしている。公表を控える必要がある部分については、実証実験前に航空局まで申し出ること。

なお、航空局は、応募者から提出された情報は、審査に関する用途以外で使用しない。

(11) 各者の役割分担

表2のとおりとする。

表2 役割分担

実施主体	役割
参加者 (今回公募対象)	<ul style="list-style-type: none">・実証実験に必要な機材等の設置、調整、撤去・実証実験のデータ取得及び整理・検討委員会で実証実験結果の報告
空港管理者	<ul style="list-style-type: none">・実証実験場所の提供、管理 ・除雪車両の用意・オペレータ（運転手）の手配
航空局	<ul style="list-style-type: none">・参加者の選定 ・実証実験計画の調整・実証実験に係る関係者との調整 ・実証実験の実施・実証実験結果のとりまとめ

なお、その他役割分担で不明な点は、協議の上決定するものとする。

2. 応募資格等

2.1 応募資格

応募者は、次のいずれかを満たす者とし、日本での法人格又は支店を有し、ホームページ・パンフレット等で事業内容について確認できる者とする。

- ① 2.2 技術要件をすべて満たすシステムを開発又は製造している民間企業
- ② 2.2 技術要件をすべて満たすシステムを自ら販売し、かつ技術的な問合せに対応できる民間企業
- ③ 除雪車両を自ら製造又は販売し、かつ技術的な問合せに対応できる民間企業
- ④ ①、②又は③を代表とする企業共同体

2.2 技術要件

実証実験の対象とする運転支援ガイダンスシステムは、以下の要件をすべて満たすこと。

- ① 車内に設置する表示端末（以下、「車内表示端末」という。）上で、車両の現在地を精度よく（誤差±50cm以内）表示することが可能なこと。
- ② 車内表示端末上に、空港内の地図情報（滑走路や標識、灯火など）を表示することが可能なこと。
- ③ 除雪作業時に支障となる空港内の設備（航空灯火^{※2}等）等へ接近した際に、危険を通知（表示、または音声案内）することが可能なこと。

※2（参考）国土交通省 航空灯火システム概念図

<https://www.mlit.go.jp/koku/content/001356796.pdf>

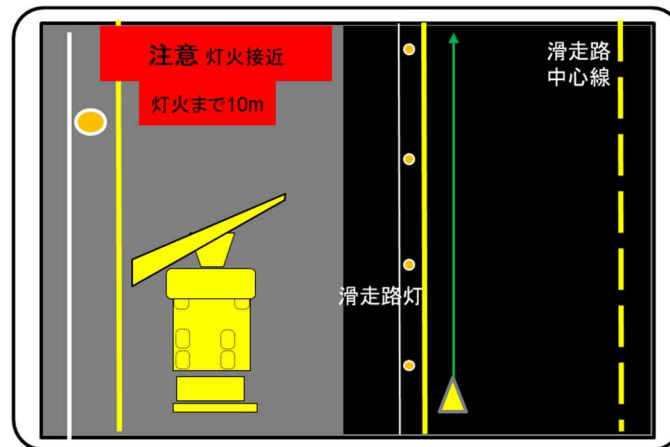


図1 車内表示端末 表示内容イメージ

※あくまでも参考であり、詳細は参加者の機器による。

2.3 その他

(1) その他技術の提案

応募者は、2.2 技術要件以外で、空港除雪の省力化・自動化に向けて有効と想定される技術について、提案できるものとする。その他有効と想定される技術としては、以下のものが想定される。

- ① 運転支援ガイダンスシステムを搭載した車両同士の位置（または前方速度等）を検知し、表示可能なもの。（実験時には除雪車2台を使用することも可能）
- ② その他、省力化・自動化に向けて必要と想定される技術

なお、その他として提案する場合には、検証内容、技術検証するための実験方法（使用する車両台数や走行方法など）も提案するものとする。

(2) 参考見積りの提出

1.2 実証実験概要を参考に実験する際にかかる費用について、参考見積りを提出するものとする。2.3 (1) その他技術の提案がある場合には、項目を分けて計上するものとする。なお、あくまでも見積りは参考であり、航空局の負担を保証するものではない。

3. 応募方法

応募者は下記に示す書類を作成し、提出するものとする。

なお、書類提出後、必要がある場合は補足資料の提出、担当者へのヒアリング、メールによる確認等を行うことがある。

(1) 提出書類

- ① 参加申込書 1部
・様式1による
- ② 実証実験計画書 1部
・様式2による
- ③ 2.1 応募資格を有していることがわかる資料 1部
・企業又は団体の概要と事業内容が分かる資料（パンフレット等）
- ④ 参考見積り 1部

(2) 提出方法

電子メール（スキャンしてPDF化したもの）、持参、郵送（配達証明に限る）、又は宅配便（手渡ししたことが証明されるものに限る）のいずれかとする。なお、持参以外の場合においては、提出書類の着信を電話により確認するものとする。郵送等にかかる費用は応募者の負担とする。なお、提出書類の返却はしない。

(3) 提出期限

令和3年10月25日（月）午後5時（必着）

(4) 提出先

〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-3 中央合同庁舎第三号館
国土交通省航空局航空ネットワーク部空港技術課 空港除雪実証実験担当 宛て
TEL 03-5253-8111（内線 49533・49524）
メール hqt-koukuu-josetu2021@gxb.mlit.go.jp

4. 質問受付

応募者からの質問を以下のとおり受け付ける。回答は、質問受付の翌日より起算して2日以内（土、日、祝日除く）に電子メールで担当者まで連絡する。なお、全ての質問に対する回答は、ホームページにて公表する。ただし、ホームページで公表する際に、技術情報が流出してしまうなどの恐れがある場合には、調整する。

(1) 提出書類

- ① 質問書 1部
・様式3による

(2) 提出方法

電子メール（スキャンしてPDF化したもの）、持参、郵送（配達証明に限る）、又は宅配便（手渡ししたことが証明されるものに限る）のいずれかとする。郵送等にかかる費用は応募者の負担とする。なお、提出書類の返却はしない。

(3) 受付期限

令和3年10月8日（金）午後5時（必着）

(4) 提出先

3(4)を参照

(5) 質問回答ホームページ公表予定日

令和3年10月13日（水）

5. 応募後の流れ

(1) 選定

① 審査

応募書類に基づき、検討委員会において応募に係る審査を行い、参加者を選定するものとする。なお、空港の運用上、実証実験で使用可能な除雪車両は2台であり、実験期間も限られていることから、応募者多数の場合、応募書類に基づき航空局で評価を行い、検討委員会において審議した後に、参加者を4者程度選定するものとする。そのため、資格を満たしていても選定されない可能性があることに留意するものとする。(参考資料 - 1、参考資料 - 2)

② 結果の通知

選定の結果については、応募者全員に対して電子メールにより通知する。通知は、11月下旬を予定している。

③ 契約

参加者は、航空局と1.2(8)に基づき契約するものとする。

(2) 選定後の辞退等

① 選定後に辞退を行う場合は、あらかじめ航空局に辞退申請(自由様式)を提出し許可を得るものとする。

② 選定後の協議により、実証実験の実施が不可能と判断された場合には、選定を取り消す場合がある。

(3) 実証実験要領書の作成・実施

参加者は、契約後、実証実験計画書をもとに、航空局と調整し、工程、方法、連絡体制等の詳細な内容をまとめた実証実験要領書を作成するものとする。

6. 連絡・問合せ先

国土交通省航空局航空ネットワーク部空港技術課 神武・竹家・矢内

TEL 03-5253-8111 (内線 49533・49524)

メール hqt-koukuu-josetu2021@gxb.mlit.go.jp

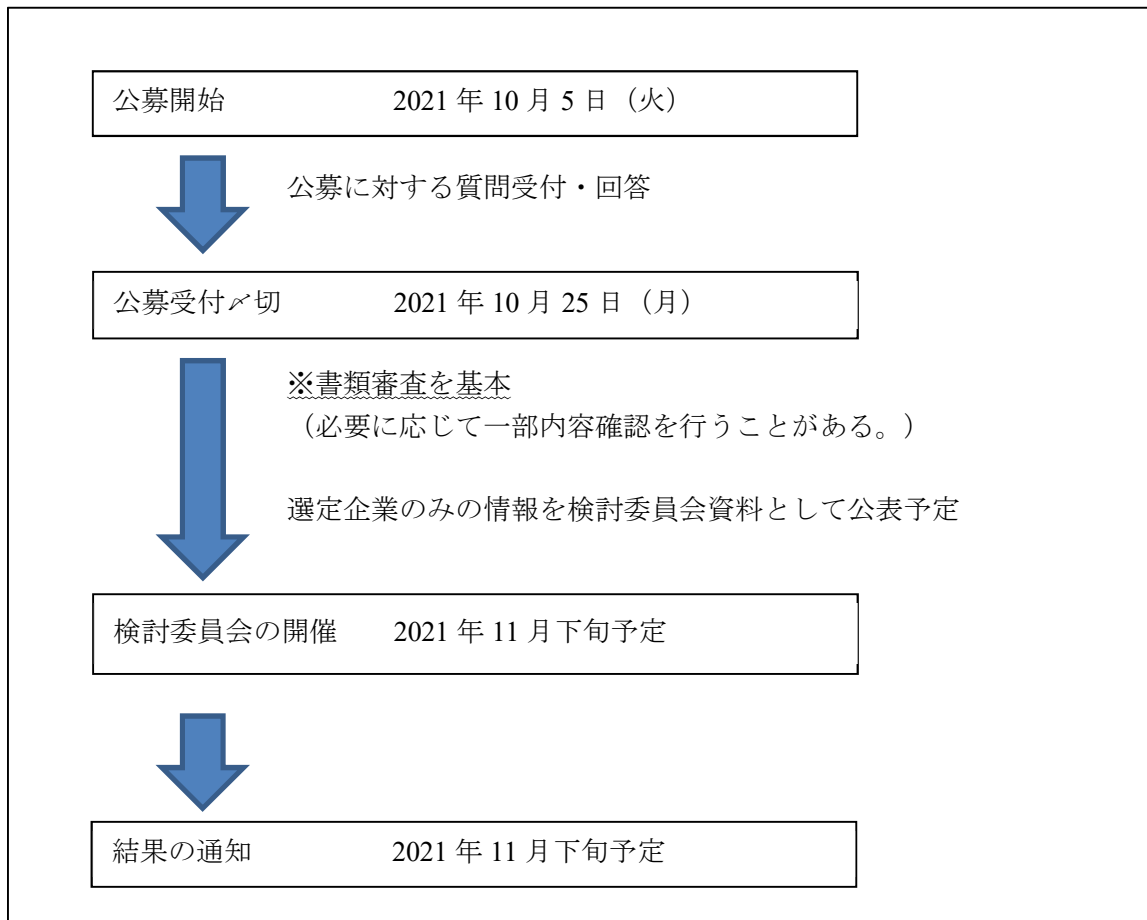
評価基準

企業の選定にあたっては以下の評価基準に基づき評価を行います。

表 1 評価基準

項目	評価基準
機能性	運転支援ガイダンスシステムの位置精度や表示端末の性能などについて評価します。
実現可能性	実証実験で使用する運転支援ガイダンスシステムの実現可能性について評価します。(運用実績または実証実験の実績)
具体性	実証実験実施の工程及び機器の設置方法について適切であるかの評価をします。
先進性	新たな価値(新たな知見など、実証試験で検証すべき新たな付加価値)を提供出来るものを評価します。

選定の流れ



《様式1》

年 月 日

国土交通省航空局長 宛て

応募者
名 称
役職・氏名
住 所

空港除雪の省力化・自動化に向けた実証実験
参加申込書

「空港除雪の省力化・自動化に向けた実証実験 実証実験参加者 公募要領」に基づき、実験への参加を下記のとおり申請します。

記

1. 申請書類

- ・実証実験計画書 (様式2)
- ・企業又は団体の概要が分かる資料
- ・参考見積り

2. 添付資料

※必要に応じ申請内容を補足する書類を添付してください。

以上

《様式2》実証実験計画書

1. 応募者について

(ア)名 称	
(イ)代表者	
(ウ)所在地	
(エ)担当者名	
(オ)担当者の所属 組織・団体名	
(カ)担当者連絡先 電話番号 FAX 番号 E-mail	

2. 応募資格について（必須記載事項）

以下の内容を記載ください。

応募資格	該当箇所に○
① 公募要領 2.2 技術要件をすべて満たすシステムを開発又は製造している民間企業	
② 公募要領 2.2 技術要件をすべて満たすシステムを自ら販売し、かつ技術的な問合せに対応できる民間企業	
③ 除雪車両を自ら製造又は販売し、かつ技術的な問合せに対応できる民間企業	
④ ①、②又は③を代表とする企業共同体	

※④の企業共同体で参加する場合に以下を記載して下さい。

企業名	役割 (開発やデータ整理など)

3. 運転支援ガイダンスシステム概要について

(ア) 運転支援ガイダンスシステムの概要説明	
(イ) システムの構成 (機器構成)	
(ウ) 位置の測位方式 (例) RTK-GNSS、SLAM など	
(エ) 測位方法の概要説明	

4. 技術要件について（必須事項）

※公募要領 2.2 技術要件に記載の応募要件を満たしていることがわかるよう記載すること。

① 車内に設置する表示端末（以下、車内表示端末という。）上で、車両の現在地を精度よく（誤差±50 c m以内）表示することが可能なこと。について、以下記載してください。			
(ア) 誤差を記載してください。 (±50cm 以内)		c m程度	※精度が分かる根拠資料を添付して下さい。（実験結果や機器仕様など）
(イ) 誤差の根拠内容について記載して下さい。 (実証実験の実績・機器の仕様など、記載する誤差は何に基づくものかを簡潔に記載してください。)			
(ウ) 上記根拠の添付資料名を記載して下さい。	※資料内の該当箇所は○をつける等、分かるようにして下さい。		
(エ) 天候が雪の条件での使用実績（実験含む）があれば記載下さい。 ※必須ではありません。			
(オ) 天候が雪の条件でも、位置の測定に影響がないように技術的に工夫されているような点がありましたら、記載してください。 ※必須ではありません。			

② 車内表示端末上に、空港内の地図情報（滑走路や標識、灯火など）を表示することが可能なこと。について、以下記載してください。	
(ア)表示機能として可能なものに○をつけて下さい。	
2次元表示のみ	
3次元表示のみ	
両方可能	
(イ)車内表示端末の表示内容が分かる資料を添付して下さい。 (パンフレットや写真、または今回予定の表示端末の画面イメージ資料等、本実験で提案するシステムの表示内容が分かる資料)	
添付資料名を記載して下さい。	
	※資料内の該当箇所は○をつける等、分かるようにして下さい。

③ 除雪作業時に支障となる空港内の設備（航空灯火等）等へ接近した際に、危険を通知（表示、または音声案内）することが可能なこと。について、以下記載してください。	
(ア)通知機能として可能な機能に○をつけて下さい。	
画面表示のみ	※どのような表示が可能か分かる資料を添付してください。
音声のみ	※通知機能が分かる資料（機器仕様など）や通知音・通知内容が分かる資料を添付してください。
両方可能	※上記のとおり
(イ)上記根拠の添付資料名を記載して下さい。	
	※資料内の該当箇所は○をつける等、分かるようにして下さい。

5. その他技術の提案について（提案がない場合は、記載の必要はありません。）

※公募要領 2.3 その他の内容として今後の空港除雪省力化・自動化に向けて、検証すべき技術や内容などを分かりやすく記載すること。

(ア) 提案技術の概要 ※資料を添付することも可能です。		
(イ) 提案技術が除雪作業において有効と考えられる理由		
(ウ) 有効性を技術検証するための実験方法		
車両台数	台	※公募要領に記載のとおり、使用可能な車両は2台まで
走行方法 ※2台を併走して滑走路を走行するなど、技術検証のために特別な走行方法などがあれば、提案して下さい。		
その他 ※走行方法以外で、技術検証のために必要な実験内容等があれば記載して下さい。		

6. 実証実験の内容について

<p>(ア)実証実験にかかる以下の内容について想定期間（日数等）を記載して下さい。 なお、記載にあたっては、公募要領 1.2（3）時期・期間を参考にして下さい。</p>		
● 準備期間		
● 設置期間		<p>※1.2(3)のとおり 実証実験の実施時期は、令和 4 年 1 月中旬から 令和 4 年 2 月中旬までの間で、期間としては 7 日 間程度（設置・撤去含む）とする。 ただし、実証実験の内容によっては、上記期間を 短縮することも可能とする。</p>
● 実験期間		
● 撤去期間		
<p>(イ)実験で使用する除雪車両の台数 ※【5. その他技術の提案】で記載している場合は、記載の必要はありません。</p>		
台数	台	<p>※1.2(2)のとおり 参加者 1 者あたり除雪車両 1 台を使用すること を想定しているが、参加者が提案する技術の検証の ために、除雪車両 2 台使用する必要がある場合に は、2 台使用することも可能とする。</p>
(2 台使用する場合) 理由		
<p>(ウ)実証実験で使用予定機材を整理して、実証実験機材の設置方法を記載して下さい。 記載にあたっては、1.2（5）搭載に関する留意事項を参考にして下さい。詳細については、選定後調整するため、現時点は想定している内容で構いません。記載方法は、公募要領に記載の写真などを使用して図としてまとめて提出することも可能です。</p>		
【車内】		
設置予定機器	設置方法	
【車外】		
設置予定機器	設置方法	

(エ) 実証実験の実施に必要な安全措置等がありましたら、記載して下さい。

7. 参考見積の提出について

「4. 技術要件について（必須事項）」「5. その他技術の提案」の別が分かるよう、参考見積を提出ください。（様式自由）

8. 添付資料について

様式2 実証実験計画書内の添付資料名を記載して下さい。

他に添付がある場合には、追加で記載して下さい。

	該当部分	添付資料名
1	4. 技術要件について①	
2	4. 技術要件について②	
3	4. 技術要件について③	
4	5. その他提案事項について (添付資料がある場合)	

以上

《様式3》

年 月 日

質 問 書

会社名

空港除雪の省力化・自動化に向けた実証実験 実証実験参加者 公募要領について、次のとおり質問します。

質問 番号	公募要領ページ 等	質 問 内 容

(備考)

1. 用紙はA4版としてください。
2. 質問事項ごとに番号を付けて下さい。
3. 質問する内容が記載されている公募要領のページ番号を記載して下さい。

(例：公募要領 P.6 2.1 等)