

公 告

下記により入札を実施するので、入札及び契約心得（地方調達）（平成31年4月1日）を熟知の上、参加されたい。

- 1 入 札 方 式
- 一般競争入札
- 2 入札に付する事項

件 名	規 格	数 量	納 地	納 期	摘 要
無人地面効果翼機の初期検討 役務	仕様書のとおり	1 件	防衛装備庁 艦艇装備研究所（目黒地区）	令和9年3月26日	

- 3 入 札
- ① 日 時 令和8年10月30日（金） 15時00分
（ただし、郵便による入札は事前に了承を得るものとし、「書留」にて入札期日の前日までに必着するよう当方「分任支出負担行為担当官」あてに送付すること。（初度入札のみ有効。））
② 場 所 防衛装備庁艦艇装備研究所（目黒地区）入札室（庁舎2階）
（東京都目黒区中目黒2-2-1）
- 4 参 加 資 格
- ① 予算決算及び会計令第70条の規定に該当しない者であること。なお、未成年者、被保佐人又は被補助人であつて、契約締結のために必要な同意を得ている者は、同条中、特別の理由がある場合に該当する。
② 予算決算及び会計令第71条の規定に該当しない者であること。
③ 令和7・8・9防衛省競争参加資格（全省庁統一資格）「役務の提供等」の「A」、「B」、「C」又は「D」の等級に格付けされ関東・甲信越地域の競争参加資格を有する者であること。
④ 大臣官房衛生監、防衛政策局長、防衛装備庁長官又は防衛装備庁長官官房会計官から「装備品等の役務の調達に係る指名停止の要領」に基づく指名停止の措置を受けている期間中の者でないこと。
⑤ 前号により、現に指名停止を受けている者と資本関係又は人的関係のある者であつて、当該者と同種の物品の売買又は製造若しくは役務請負について防衛省又は防衛装備庁と契約を行おうとする者でないこと。
⑥ 都道府県警察から、暴力団関係業者として排除するよう要請があり、当該状態が継続している有資格業者でないこと。
- 5 入 札 方 法
- 落札決定に当たっては、入札書に記載された金額に当該金額の10パーセントに相当する額を加算した金額をもって落札価格とするので、各入札者は、消費税及び地方消費税に係る課税事業者であるか免税事業者であるかを問わず、見積もった契約金額の100/110に相当する金額を入札書に記載すること。
- 6 保 証 金
- ① 入札保証金 免 除
② 契約保証金 免 除
- 7 入 札 の 無 効
- 4の参加資格のない者のした入札、入札に関する条件に反した入札又は入札後契約を締結するまでの間に、都道府県警察から暴力団関係業者として排除するよう要請があり、当該状態が継続している有資格業者のした入札は無効とする。
- 8 契約書作成の必要の有無
- 有
- 9 契約をしようとする
基本契約条項等
- 役務請負契約条項
談合等の不正行為に関する特約条項
暴力団排除に関する特約条項
知的財産の管理に関する特約条項

- 10 落札者が正当な理由なく契約を結ばない場合には、落札金額の100分の5以上の金額を違約金として徴収する。
- 11 その他
- ① 電子入札・開札システムの利用
- 本件は、政府電子調達（GEP S）を利用する案件である。なお、電子入札・開札システムの障害により、入札取りやめ、本公告が変更となる場合がある。
《電子入札による入札書受領期間》
公告日から令和8年10月29日（木）17時00分まで（行政機関の休日を除く）。
また、電子入札・開札システムにより難しい者は、担当官の承諾を受けて、紙入札方式に代えるものとする。この場合、令和8年10月27日（火）17時00分までに下記問い合わせ先に「紙入札方式参加承諾願」を提出すること。
- ② 端数処理
- 入札書に記載された金額の110/100に相当する金額に1円未満の端数があるときは、その端数金額を切り捨てるものとし、当該端数金額を切り捨てた後に得られる金額をもって、申し込みがあったものとする。
- ③
- 原則、現に指名停止を受けている者の下請負については認めないものとする。ただし、真にやむを得ない事由を大臣官房衛生監、防衛政策局長、防衛装備庁長官又は防衛装備庁長官官房会計官が認めた場合には、この限りではない。
- ④ 提出資料
- （1）防衛省競争参加資格の資格審査結果通知書の写しを入札日の前日までに提出するものとする。
（2）指名停止期間中の者にこの契約の全部又は一部を請け負わせる場合は、下請負確認申請書を入札日の7日前までに提出するものとする。
（3）委任状については、入札日までに提出するものとする。
- ⑤
- 指名停止期間中の者にこの契約の全部又は一部を請け負わせる者と、指名停止期間中の者にこの契約の全部又は一部を請け負わせない者との入札になる場合には、指名停止期間中の者にこの契約の一部を請け負わせる者の入札は認めない。
- ⑥
- 契約締結後、指名停止期間中の者にこの契約の全部又は一部を請け負わせることとなった場合は、この契約の全部又は一部を解除することがある。
- ⑦
- 契約後、指名停止期間中の者に下請負をさせる場合は、「入札及び契約心得（地方調達）」に定める下請負承認を得るものとし、変更契約を行い特定費目の代金の確定に関する特約条項を付するものとする。
なお、特定費目の代金の確定にあたっては、下請負者が履行に要した製造原価等が確認できる書類を提出するものとする。
- ⑧
- 入札及び契約心得（地方調達）10.6に該当する場合は、「資料の信頼性確保及び制度調査の実施に関する特約条項」を別途適用する。
入札及び契約心得（地方調達）10.8に該当し、入札及び契約心得（地方調達）10.6に該当する場合は「生産性向上推進制度に関する特約条項」を別途適用する。
落札者が中小企業信用保険法第2条第1項に規定する中小企業者である場合は、別に定める「中小企業者に関する質問及び回答」を提出し、「債権譲渡制限特約の部分的解除のための特殊条項」を別途適用する。
- ⑨ 本書記載事項については総務課調達係に照会のこと
- 〒153-8630
住所 東京都目黒区中目黒2-2-1
TEL 03-5721-7005（内線7060）

品 件 名	無人地面効果翼機の初期検討役務	仕様書番号	SE-08-1-C-0051
		作成年月日	令和 8 年 9 月 18 日
		作成部課名	艦艇装備研究所水中対処技術研究部 無人航走体基盤研究室

1. 総則

1.1. 適用範囲

この仕様書は、無人地面効果翼機の初期検討役務（以下「本役務」という。）について規定する。

1.2. 用語及び定義

この仕様書で使用する用語及び定義は、表 1 のとおりとする。

表 1 用語及び定義

番 号	用 語	定 義
1	USV	Unmanned Surface Vehicle の略。 自律して水上を航走可能な無人水上航走体。
2	地面効果	翼形状を持つ物体が水面上近傍を飛行した際に、翼と水面の間の空気流の変化に影響を受ける現象。
3	無人地面効果翼機	地面効果を活用し水上飛行する USV。
4	TRL	Technology Readiness Level（技術成熟度レベル）の略。 本役務では NASA が定義する TRL スケールとする。

1.3. 引用文書等

この仕様書に引用する次の文書は、この仕様書に規定する範囲内において、この仕様書の一部をなすものであり、入札書または見積書提出時における最新版とする。

なお、引用文書とこの仕様書の内容が異なる場合は、この仕様書が優先するものとする。

1.3.1. 法令等

- (1) 研究委託契約並びに研究委託性のある請負契約及び試作契約に係る特許等を受ける権利等の取扱いに関する訓令（昭和 48 年防衛庁訓令第 49 号）
- (2) 研究委託性のある請負契約等における知的財産の取扱いについて（装技振第 7243 号 31.3.29）
- (3) 航空法（昭和 27 年法律第 231 号）

1.3.2. その他

- (1) 官側想定スケジュール

2. 役務に対する要求

2.1. 本役務の概要

超低空飛行による揚力向上と抵抗軽減を活用した無人地面効果無人機について従来 UAV 及び USV と異なる活用が期待される所、本役務ではその運用効果を簡易的に試算するとともに、超低空飛行の実現に必要な技術課題の初期検討を実施する。

2.2. 役務の内容

契約相手方は、以下の事項を実施するものとする。

2.2.1. ミッションエンジニアリングを活用した運用効果の試算

以下の運用構想を前提に無人地面効果翼機の運用効果を定量的に評価する。ミッションエンジニアリングで実績のあるシミュレーションツール（社内品も可）を用いること。またモンテカルロシミュレーションにより平均・分散等の統計的評価を行うこと。評価方法は以下のとおり。

2.2.1.1. 運用構想

輸送、対艦攻撃を基準とする。それぞれの構想及び共通事項は以下のとおりであり、細部は官と事前調整した上で定める。

a) 輸送

無人地面効果翼機は港湾付近に常駐するものとし、島嶼部の各基地等から輸送要求がなされた後、以下を基準とした物資の輸送を行う。輸送能力は数十 kg 以上相当とし、輸送先の島嶼部海域には脅威艦艇が存在し被弾する可能性があるものとする。なお 1 回輸送限りの使い捨てタイプと複数回輸送に供するタイプを考慮する。

（物資の種類）

- (1) 食料、水
- (2) 衛生補給品（血液、医薬品）
- (3) 弾薬
- (4) 燃料

b) 対艦攻撃

無人地面効果翼機は港湾付近の水上に常駐するものとし、他 ISR アセットにより脅威艦艇の探知がなされた後、その追尾情報をもとに進出し単機または複数機による迎撃を行う。迎撃の際は自機センサで最終的な脅威を補足して、衝突または近接して自爆しダメージを与える。

c) 共通事項

- (1) 無人地面効果翼機は陸上管制局から衛星通信または長距離無線通信経由でミッションプランの設定や変更、状況監視ができるものとするが飛行制御自体は自律とする。
- (2) 衝突回避等の非常時を除いて常に超低空飛行するものとする。また航空法で定める最低安全高度以上の飛行はしない。
- (3) 環境条件について風浪階級 0～4、ビューフォート階級 0～6 を最低限考慮すること。それぞれの発

生頻度は参考文献 1) を参照のこと。

- (4) 脅威艦艇からは機関砲、対空砲、ジャミングを基準とした迎撃を受けるものとする。
- (5) 無人地面効果翼機の仕様（サイズ等）は輸送・対艦攻撃それぞれで別々に設定する、または共通化することを可とする。

2.2.1.2. 評価方法

シミュレーション結果の評価にあたっては比較対象としてベースラインを定め、無人地面効果翼機の行動・設計パラメータを変化させながらベースラインとの差異を分析するとともに、運用効果及び実現可能性が高いような行動・設計パラメータの抽出を行う。それぞれの運用構想に対するベースラインの考え方および運用効果を表す評価軸は以下を基準とし、細部は官と事前調整した上で適宜定める。

a) 輸送

ベースラインは従来 USV による輸送とし USV の仕様は参考文献 13) 14) に挙げられるような海外製 USV を参照すること。評価軸は所定物資量の輸送に要した時間、機数、我側コスト、被迎撃数、彼側コスト等とする。

b) 対艦攻撃

ベースラインは従来 USV、UAV による対艦攻撃とし USV、UAV の仕様はそれぞれ参考文献 15) 16) に挙げられるような海外製 USV、UAV を参照すること。評価軸は脅威艦艇 1 隻に対し所定のダメージを与えるまでに要した時間、機数、我側コスト、被迎撃数、彼側コスト等とする。

2.2.2. 技術課題の具体化と解明ステップの策定

無人地面効果翼機の超低空飛行の実現に必要な技術課題（センシング技術、飛行制御技術）に対し、それぞれ下記に挙げる考慮事項を踏まえた上で、構成技術に細分化し TRL を成熟させるための段階的な開発・検証ステップを検討する。その際、実機検証が有効な部分、シミュレーション検証が有効な部分、既存技術と新規開発の内訳も含めて、エビデンスを示した上で明確化する。検討にあたり貸付文書番号 1 に示す参考スケジュールを参照すること。また船舶・航空分野の民生技術等の活用も十分考慮すること。

a) センシング技術（高度、波浪）

- (1) 参考文献 2) に依れば地面効果が顕著になる高度は平均翼弦長の 10～20%程度となっており、地面効果翼機の機体サイズにも多少依るが一般に高度数 m 以内の飛行制御が求められるため、高精度な高度情報が必要不可欠である。
- (2) 従来 GPS や気圧高度計ではリアルタイムに変化する海面からの高度を正確に測ることは困難であり、参考文献 5) に示すように代替としてレーザーやレーダー、3D カメラの活用が考えられる。一方で参考文献 3) のように海面反射した GPS 信号を活用することで GPS のみで低コストに海面高度計を構成できる可能性もある。
- (3) 地面効果翼機はマルチコプター機と異なり固定翼のように飛行することから、直下だけでなくよ

り前方の波高を測定もしくは推定することも重要である。一方で前方の海面をレーザーやレーダーで測定しようとする、直下に比べて反射波を捉えられない機会が多くなってしまう。

- (4) リアルタイムに波浪の動向が捉えられることは超低空飛行のみならず離着水時における判断にも活用できる。参考文献 4) 6) ではカメラを活用して波高、波向きを高精度に推定しているが、低高度且つ高速で飛行する無人地面効果翼機上で同様の推定ができるか考慮が必要である。

b) 巡航時および離発着時の飛行制御技術

- (1) 巡航時において前方の波高変化に応じた高度制御が必要であるが、参考文献 7) で述べられているように可能な限り波高変化に追従して高度を変化させることが望ましい。一方で波高変化が激しい場合は一定の低空高度で飛行することで、飛行効率は前者に劣るものの波に激突する確率を極限することができる。
- (2) どれほどの波高変化に追従できるかは縦方向運動の制御性能に従う。指定高度に対する制御応答の伝達関数を推定できれば、望まれる時定数やゲインといった制御性能をシミュレーション上で推算できる。また地面効果範囲内の縦方向運動のモデル化については参考文献 8) 9) 10) のように各飛行条件から揚力係数、抵抗係数、ピッチングモーメント等を推定できれば望ましく、その手法検討（論文等の実績値、空力解析ソフトウェア、風洞試験等の活用）も必要である。
- (3) 離発着時においては水上航走の安定性が課題となる。特に離陸時は離陸速度まで滑走しなければならず波浪条件等で制限される恐れがある。対策として参考文献 11) 12) のように先端翼（カナード）や水中翼を付加が考えられるが、飛行時の縦方向運動の安定性低下、制御ロジックの複雑化、ビーチングの支障といったデメリットを考慮する必要がある。

2.3. 調整の実施

契約相手方は、2.2 項の進捗状況及び検討結果について官に 3 回以上調整を実施する。実施形式は契約相手方の申請に応じ、オンライン形式もしくは艦艇装備研究所目黒地区における対面形式を基本とする。

2.4. 検討結果報告書の作成

契約相手方は、2.2 項をまとめた検討結果報告書を作成する。2.2.1 項について使用したシミュレーションのモデル（運動モデル・行動判断モデルを含む）及び関連するパラメータ、ならびに前提条件及び制約条件を明記すること。

3. 検査

検討結果報告書に基づき実施する。

4. その他の指示

4.1. 貸付文書

貸付文書は、表 2 のとおりとする。

表 2

番号	名 称	数量	引渡 時期	引渡 場所	返納 時期	返納 場所	有償無 償の別	備考
1	官側想定スケジュール	1 部	契 約 相 手 方 の 申 請 後 速 や か に	防 衛 装 備 庁 艦 艇 装 備 研 究 所 (目 黒 地 区)	納 期 まで	防 衛 装 備 庁 艦 艇 装 備 研 究 所 (目 黒 地 区)	無償	※

※ 貸付文書の貸付方法は電子（DVD 等）とする。

4.2. 提出書類

提出書類は、表 3 のとおりとする。

表 3 提出書類

番号	名 称	数量	提出時期	提出場所	備 考
1	検 討 結 果 報 告 書	1 部	検査実施前	防衛装備 庁艦艇装 備研究所 (目黒地 区)	・提出方法は下記のとおり。※ ・A4 縦方向横書きとする。 ・電子データの形式は、PDF 等追記不可のもの及びマイクロソフト社製ワード、パワーポイント又はエクセル等の編集可能なものを含めること。 ・論文、web ページ等の文献を引用した場合は、参考文献として列挙すること。
2	知 的 財 産 管 理 報 告		納期まで		・提出方法は下記のとおり。※

※ 提出書類の提出方法は電子（DVD 等）とする。

4.3. 知的財産の取扱い

研究委託契約並びに研究委託性のある請負契約及び試作契約に係る知的財産権の取扱いに関する訓令（昭和 48 年防衛庁訓令第 49 号）、研究委託性のある請負契約等における知的財産の取扱いについて（通知）（装技振第 7243 号。31. 3. 29）別紙 1「研究委託性のある請負契約等における知的財産の取扱要領」に対応して付される、知的財産の取扱いに関する特約条項の規定に基づき、知的財産を取扱うものとするほか、以下規定は知的財産の取扱いに関する特約条項に優先するものと

する。

- (1) 契約相手方は、新研究成果（知的財産の取扱いに関する特約条項第 1 条第 4 項に規定する新研究成果をいう。以下同じ。）についての産業財産権（知的財産の取扱いに関する特約条項第 1 条第 1 項第 1 号に規定する産業財産権をいう。）を官に譲渡する。
- (2) 契約相手方は、契約書又は仕様書等の定めるところにより官に提出された著作物の著作権（著作権法第 21 条から第 28 条に規定する権利をいう。）について、提出書類は官に提出した時、納入品は官が受領した時に、全ての権利（著作権法第 27 条及び第 28 条に規定する権利を含む。）を、官に譲渡する。
- (3) 前項の規定は、契約相手方の固有の技術資料（知的財産の取扱いに関する特約条項第 1 条第 6 項に規定する乙の固有の技術資料をいう。以下同じ。）に係る著作権には適用しない。
- (4) 契約書又は仕様書等の定めるところにより官に提出された技術資料を利用及び処分する権利（知的財産の取扱いに関する特約条項第 1 条第 1 項第 2 号に規定する技術資料を利用及び処分する権利をいう。以下同じ。）は、官が有する。ただし、当該技術資料に含まれている契約相手方の固有の技術資料を利用及び処分する権利は、この限りでない。

4.4. 官側の支援

契約相手方は、この契約の履行にあたり、官の保有する施設、設備、文書等を使用する必要がある場合は、あらかじめ官と十分調整の上、官の規則等を遵守し、無償で支援を受けることができるものとする。

4.5. 実施上の注意事項

契約相手方は、本役務にあたって詳細にわたり官と密接な連絡を保つとともに、適宜、官との調整を行い、良好な成果が得られるように努めるものとする。

4.6. その他

この仕様書において疑義が生じた場合は、速やかに官と協議するものとする。

5. 参考文献

- 1) 日本近海波浪統計図集 (<https://www.jodc.go.jp/harotokei/index.html>)
- 2) Moore, N., Wilson, P.A. and Peters, A.J. (2002), “An investigation into wing in ground effect aerofoil geometry”, NATO Research and Technology Organization.
- 3) Kaoru Ichikawa, Jyoushiro Noda, Ryosuke Sakemi, Kei Yufu, Akihiko Morimoto, Hidejiro Onishi and Tanuspong Pokavanich (2024), “Sea Surface Height Measurements Using UAV Altimeters with Nadir LiDAR or Low-Cost GNSS Reflectometry”
- 4) Aimé Lay-Ekuakille, John Peter Djungha Okitadiowo, Diana Di Luccio, Maurizio Palmisano, Giorgio Budillon, Guido Benassai and Sabino Maggi (2021), “Image Sensors for Wave Monitoring in Shore Protection: Characterization through a Machine Learning Algorithm”

- 5) Alexander Nebylov, Vladimir Nebylov, Alexander Panferov(2019), “Selection of Precise Sensors for Wig-craft Altitude Control”
- 6) Alexander Nebylov, Vladimir Nebylov(2008), “Wing-in-ground Effect Flight Control: New Role of Automatic Systems”
- 7) Alexander Nebylov, Vladimir Nebylov(2014), “Controlled Flight Concept”
- 8) Alexander Nebylov, Vladimir Nebylov , Sergey Brodsky(2019), “Features of Designing Control Systems for WIG-craft”
- 9) Pedro J. Boschetti, Elsa M. Cárdenas, Alejandro Merkl(2020), “Nonlinear Aerodynamic Model for Wings in Dynamic Ground Effect”
- 10) H.Wanga, C.J.Teoa, B.C.Khooa, C.J.Goh(2013), “Computational Aerodynamics and Flight Stability of Wing-In-Ground(WIG) Craft”
- 11) 伊藤悠真, 岩下英嗣(2013), “地面効果内で飛行する翼及び全機空力特性に関する研究”
- 12) REGENT 社公式サイト (<https://www.regentcraft.com>)
- 13) 輸送 USV 参考その 1 (<https://martacsystems.com/proven-products/>)
- 14) 輸送 USV 参考その 2 (<https://www.navalnews.com/naval-news/2025/04/u-s-marine-corps-trials-unmanned-logistics-concepts-in-the-indo-pacific/>)
- 15) 自爆 USV 参考 (https://en.wikipedia.org/wiki/MAGURA_V5)
- 16) 自爆 UAV 参考 (https://en.wikipedia.org/wiki/HESA_Shahed_136)

公 告	番 号	公告第64号
	年 月 日	令和8年9月28日

入札書

令和 年 月 日

分任支出負担行為担当官
防衛装備庁艦艇装備研究所
総務課長 北村 優子 殿

住 所
社 名
代 表 者 名

担 当 者 名
連 絡 先

貴庁「入札及び契約心得(地方調達)」及び基本契約条項
等を承諾のうえ下記のとおり入札します。

金 額 ￥.ー	納 地	防衛装備庁 艦艇装備研究所(目黒地区)		
	履行期限	令和9年3月26日		
	業者コード			
品 件 名	規 格	数量・単位	単 価	金 額
無人地面効果翼機の初期検討役務		1 件		
計				

(注) 単価及び金額欄には、見積った契約金額の100／110に相当する金額を記入すること。

令和 年 月 日

分任支出負担行為担当官
防衛装備庁艦艇装備研究所
総務課長 北村 優子 殿

住 所
会 社 名
代 表 者 名

担 当 者 名
連 絡 先

紙入札方式参加承諾願

下記の入札に係り、政府電子調達(GEPS)利用せず、紙入札書による入札を実施することについて、承諾を頂きたく本書を提出いたします。

1 件名、公告番号、公告年月日

無人地面効果翼機の初期検討役務

公告第64号

令和8年9月28日

2 入札日時

日 時 令和8年10月30日(金) 15時00分

3 政府電子調達(GEPS)を利用しない理由

4 今後の導入予定について

郵便による入札について

1 郵便による入札方法

一般書留郵便・簡易書留郵便又は配達証明のいずれかの方法により入札日の前日(前日が「行政機関の休日に関する法律(昭和六十三年法律第九十一号)第一条第一項各号に掲げる日(以下「行政機関の休日」という)の場合には、その直近の休日でない日)までに必着のこと。

また、宛先は「防衛装備庁 艦艇装備研究所 分任支出負担行為担当官」とすること。

2 郵送する書類等

① 入札書

3 封筒について

① 前項①を入れる封筒(以下「内封筒」という。)については、長3(縦235mm×横120mm)程度とし、表面に公告番号、件名及び「入札書在中」と明記のうえ、必ず封印すること。

② 封印した内封筒を外封筒に入れ、外封筒にも「入札書在中」と記載のうえ送付すること。

4 入札の回数

初度入札のみを有効とし、再入札等は辞退したものとして取り扱う。

5 入札の無効

郵便入札の執行については、公告7項に規定されているもののほか、期日までに到着しなかった場合は無効とする。

6 その他

① 郵送による入札を希望する場合は、事前に官の了承を得るものとする。

② 郵送先は次のとおりとする。

〒153-8630

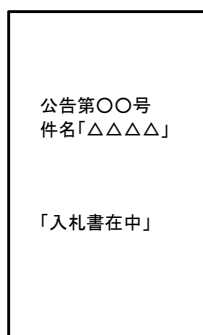
東京都目黒区中目黒2-2-1

防衛装備庁艦艇装備研究所 分任支出負担行為担当官 宛

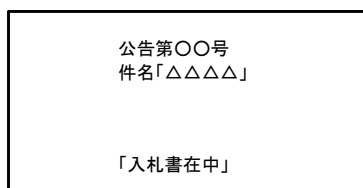
「入札書在中」

《参考》 ※ あくまでも例なので、縦横等は随意

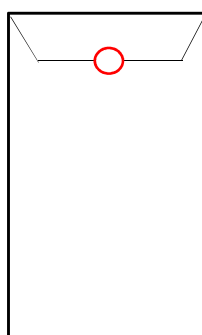
内封筒(表)
長3程度



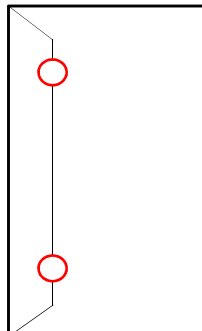
又は



内封筒(裏)



又は



外封筒
(内封筒が入るサイズ)

