

「環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト／
準天頂衛星情報利用システム」
（事後）制度評価報告書

平成29年2月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会

目次

はじめに	1
審議経過	2
分科会委員名簿	3
第1章 評価	
1. 位置づけ・必要性について	1-1
2. マネジメントについて	1-3
3. 成果について	1-5
4. 総合評価／今後への提言	1-8
第2章 評価対象事業に係る資料	
1. 事業原簿	2-1
2. 分科会公開資料	2-2
参考資料1 分科会議事録	参考資料 1-1
参考資料2 評価の実施方法	参考資料 2-1

はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構において、制度評価は、被評価案件ごとに当該技術等の外部専門家、有識者等によって構成される分科会を研究評価委員会の下に設置し、研究評価委員会とは独立して評価を行うことが第47回研究評価委員会において承認されている。

本書は、「環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト／準天頂衛星情報利用システム」の事後評価報告書であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき、研究評価委員会において設置された「環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト／準天頂衛星情報利用システム」（事後評価）事業評価分科会において確定した評価結果を評価報告書としてとりまとめたものである。

平成29年2月
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会「環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト／
準天頂衛星情報利用システム」制度評価分科会

審議経過

● 分科会（平成28年12月16日）

公開セッション

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 制度の概要説明

非公開セッション

6. 制度の詳細説明
7. 全体を通しての質疑

公開セッション

8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他、閉会

「環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト／

準天頂衛星情報利用システム」(事後評価)

制度評価分科会委員名簿

(平成28年12月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	しばさき りょうすけ 柴崎 亮介	東京大学 空間情報科学研究センター 教授
分科会長 代理	いそ なおき 磯 尚樹	株式会社 NTT データ 第一公共事業本部 e-コミュニティ事業部 部長
委員	いまきいれ てつろう 今給黎 哲郎	国土交通省国土地理院 企画部 地理空間情報国際標準分析官
	さかした てつや 坂下 哲也	日本情報経済社会推進協会 常務理事 電子情報利活用研究部 部長
	なみえ ひろむね 浪江 宏宗	防衛大学校 電気情報学群 電気電子工学科 防衛教官

敬称略、五十音順

第1章 評価

この章では、分科会の総意である評価結果を枠内に掲載している。なお、枠の下の箇条書きは、評価委員の主な指摘事項を、参考として掲載したものである。

1. 位置づけ・必要性について

準天頂衛星システムは、日本のみならずアジア、オセアニアでの活用が期待される一方、それらの地域で実際にどの程度の測位やサービスの安定性が想定されるのかの実証データが不足している問題があった。基盤が完成していない段階で企業が投資をすることは大変なリスクであると考えられ、NEDO が本事業を通じて実証データを収集し、市場へのインパクトを想定する作業を行ったことは重要なことである。また、これらの地域への技術利用進出を考えると、時期的にも適していたと考えられる。特に新興国を含むこのエリアでの利用拡大を図ることは、準天頂衛星システムを最大限活用する上で重要なポイントであり、準天頂衛星をプロモーションする上でも、本事業の結果は大いに活用できるものと評価できる。

一方で、競合する他の測位衛星システム（中国の BeiDou（BeiDou Navigation Satellite System）、マルチ GNSS（Global Navigation Satellite System）等）との比較において、準天頂衛星の優位性を示すための観点からの課題設定がなかったことが惜しまれる。

<肯定的意見>

- ・ 準天頂衛星の利用（それも海外での利用）は、基盤が完成していない段階で企業が投資をすることは大変なリスクであると考えられる。それを支援するための事業は大変重要な制度であり、引き続き継続実施されることが期待される。また、本件の目的や目標も、NEDO の下で動く場合のベスト・エフォートであったと考えられる。
- ・ 平成 23 年の閣議決定、平成 24 年 3 月の経産省報告書に根拠が有り、日本は準天頂衛星システムを開発中で、今後、オセアニア地域への技術進出、技術利用進出を考えると、時期的にも場所的にも適すると考える。NEDO は ASEAN 地域に於ける活動実績を有する。
- ・ 根拠、目的、目標とも妥当であったと考える。
- ・ 2018 年に運用が開始される準天頂衛星システムは、日本のみならずアジアオセアニアをカバーすることから、特に新興国を含むこのエリアでの利用拡大を図ることは、このシステムを最大限活用する上で重要なポイントである。このエリアにおいては多用途の分野への展開が期待される中で、ベースとなるその測位精度の評価や、各国で扱いが異なり利活用が難しい地図や位置情報を活用する上での法的な課題について、実証事業を通じて洗い出し対応の方向性を整理することは、今後事業展開されるであろう他の事業者の大きな参考情報となる。
- ・ 準天頂衛星については、その機能・サービス・メリットを説明する際に、信号が受信できる東南アジアオセアニア地域での活用が期待できるという言い方がよくされる一方、それらの地域で実際にどの程度の測位やサービスの安定性が想定されるのかの実証データが不足している問題があった。そのような意味で、準天頂衛星に関わるコミュニティの誰かがそれを行う必要性があった。準天頂衛星を管轄する内閣府や、実際に運用を行う企業などからそのような情報が提供されていない状況においては、実務

的な利用可能性を確認する立場から、NEDO が本事業を通じて実証的データを収集し、また、市場へのインパクトを想定する作業を行ったことは重要なことである。

- 得られた調査結果により、東南アジア地域において準天頂衛星の補完・補強機能を用いて測位精度を向上させることが可能であることが確認され、この成果は今後の当該地域での準天頂衛星利活用をプロモーションする上でも大いに活用できるものと評価できる。

<改善すべき点>

- 海外での利用を想定した場合、NEDO の活動範囲では限界があると考えられる。具体的には、現地におけるパイプが、一時的な実証事業に留まり、継続的な営みにならないことが考えられる。今後、海外展開をテーマとした先導的な実証等を支援する際には、経済産業省（通商関連部局）や、外務省、JETRO、JICA などとの連携を具体化し、継続的に実証事業を行った事業者が事業展開に向けた準備ができるようになることよいか。また、政府 G 空間 EXPO などのイベントにも積極的に出展し、周知・啓発を進めるとよいか。
- 準天頂衛星については他用途が期待されている中で、自動車関連にスコープを当てているが、日本企業の強みやマーケットボリュームができるものの、地域の課題を考慮した場合、防災、農業、建設等ではなく自動車分野なのか、という点が不明確に感じる。
- 準天頂衛星システムによって、とあるが、アジアオセアニア地域は、準天頂衛星はもちろんのこと、BeiDou をはじめ MULTI-GNSS としての活用が期待されるエリアであり、事業展開を考えると準天頂衛星に特化することもないのでは。
- 対象地域において準天頂衛星の利活用を拡大するためには、準天頂衛星自体の機能・効用を実証すること自体が最重要なのは当然としても、競合する他の測位衛星システム（特に中国の BeiDou）との比較において、準天頂衛星の優位性を示すための観点からの課題設定がなかったことが惜しまれる。
- 事業名の「環境・医療分野」の部分が分かり辛い。

2. マネジメントについて

タイの国や研究機関とのスキームが形成された企業により、経済的な効果が期待できる自動車での実験からスタートしたことは有効である。また、自動車分野での活用として必要である、地図作成、測位精度評価を、日本をリードする事業者で構成したことは、競争力・経済効果に十分配慮した選定と言える。チュラロンコン大学、国立電子コンピュータ技術研究センターとの実証試験では、適切な連携でのデータの収集・分析が行われていた。また、成果の普及については、国内の講演会のみならず国際的な場でも精力的に発表が行われており評価できる。

一方で、本事業に対して応募件数が1件のみであったことは、やや残念である。テーマの専門性の高さから見てもやむを得ないかもしれないが、参加可能性のある企業への働きかけなどの広報活動に、改善の余地があったかもしれない。また、海外において事業展開をするのであれば、現地の民間企業が主体となるようなビジネス形態も期待できるので、意見交換の場への巻き込みなど、今後の事業展開に向けた仲間作りも平行して実施していたほうがよかった。

〈肯定的意見〉

- ・ 採択審査方法は書類、およびプレゼン方式を採用しており、概ね妥当と思われる。現地との協力体制が出来ている企業を優先するとの考えも、時期的に妥当である。採択当時、類似の事業は見られなかった。非常に先進的であった。
- ・ 発表・展示が多く、広報・普及活動が精力的に行われた。
- ・ 東南アジア地域における準天頂衛星の利活用を拡大する意味で、測位精度の実証と市場へのインパクトを調査することは、喫緊の課題であり、今後準天頂衛星4機体制が開始する以前には必ず行わなければならないタイミングであった。
- ・ 調査・実証すべき内容は多かったが、この時期に2年間の事業期間で取りまとめるという設定は適切であったと考えられる。
- ・ 応募した実施者は、関係テーマについてのこれまでの業務実績もあり、良好な成果を上げるに十分な能力があったと認められる。
- ・ 調査・実証の対象であったタイにおいては、現地機関との適切な連携により実際的な環境でのデータの収集、分析が行われており、現実的な成果が得られた点でも評価できる。
- ・ 成果の普及については、国内の講演会のみならず「マルチ GNSS アジア」等国際的な場での発表も行われており、適切に行われたと評価できる。
- ・ 自動車関連は非常に有望な（日本の競争力の高い）分野であり、その分野の実験からスタートしたことは有効である。また、併せて必要となる地図作成の実験も行ったことで相乗効果が生まれた。
- ・ 1 コンソーシアムでの公募ではあったが、目的、目標を鑑みると、測位精度評価、自動車分野での活用、地図作成手法の検討、というそれぞれのパーツにおいて、日本をリードする事業者で構成されており、競争力・経済効果に充分配慮した選定を実施し

ている。

- ・ 相手国との連携として、本分野の知見を保有するチュラロンコン大学、NECTEC との実証試験やワークショップの開催を円滑に実施しており、本実証事業のみならず、今後の展開を円滑に運営するための国や研究機関とのスキームが形成されている。
- ・ 今回の公募で採択された事業者のスキームには、評価委員会でも述べたように、実際に事業を行う事業者と、基礎研究等を行っている研究機関が共にやる体制となっており、大変評価できる。企業は“知の具体化”（創造された知と、他の知・既存技術と合わせて、価値を創出する）を行い、研究機関は、“知の創造”（無から新たな知を生み出す）を行う。これらが融合した体制を組めたということは、相互に影響を与え合い、具体化とともに、次の知の創造に向けたヒントを研究機関が得る機会があったのではないかと期待している。今後も、このような体制で進めるプロジェクトが多くなるとよい。

<改善すべき点>

- ・ 応募件数が1件のみであったことは、やや残念。広報や参加可能性のある企業への働きかけに関して、改善の余地があったかもしれない。
- ・ 相手国機関に関して、民間企業との連携が十分達成できなかった点も、改善の余地がある。プロジェクトの中間段階で技術的なアドバイスを受ける機会などを設けるとよかったのではないか。
- ・ 官学との連携はできているが、海外において事業展開をするのであれば、現地企業が主体となるようなビジネス形態も期待できると思うので、意見交換の場や実証試験への巻き込みなど、今後の事業展開に向けた仲間作りも平行して実施したほうがよいように思う。
- ・ 研究開発項目として3点あげられている、アジアオセアニア地域における精度評価、高精度測位の利用実証、基盤地図整備の有効性評価、が並行して推進されているように感じ、例えば基盤地図を作ったり、利用実証を実施するために必要な位置精度を確保するため、評価したこの測位手段で実施、といったことがなされればより実践的な実証試験になったように思う。
- ・ 公募時に応募が一者（グループ）しかなかったことは、テーマの専門性の高さから見てもやむを得ないかも知れないが、事前に情報を広く展開するなどして、複数の応募があるようにすることができればなおよかったと思われる。
- ・ 公募が1件しかなかったことは広報が弱かったのではないか。説明会を複数開催するのが難しければ、関係協会などへも協力を打診するなどの検討をして頂きたい。また、成果について、先述のG空間EXPOのような政府が主催するイベントなどで積極的に出展し、市場の声を拾うとよいのではなかろうか。
- ・ 応募件数が少ないと感じる。少なくとも2件以上とすべきと考える。

3. 成果について

本事業では、タイ国において準天頂衛星の複数の補強方法や利用する測位衛星について、様々なパターンを考慮し、網羅的に精度評価が実施されており、どの程度の測位精度が達成され得るのかが実証された。定点のみならず、移動体による評価を実施しており、自動車の分野での展開をサポートするような実践的な評価といえる。また、衛星画像情報や車両プローブにより、安価かつ実現可能な地図作成・修正手法が提示された。地図整備に関しては、法的な課題を明確にして対応策を検討した点は、今後のビジネス展開を考える上で貴重な情報になっている。市場性調査、基盤地図作成についても、現地でのインタビュー、ヒアリング等の成果が盛り込まれており、今回の実証事業が有効に機能したと考えられる。

ただし、どんな地図がそもそも必要なのかに関する検討が不十分であった。また、実証事業終了後から普及段階に至るまでのクリアすべき課題が明確になっていない。タイ全土に展開する場合、基準局がどのくらい必要か、またインフラ整備や基準局からのデータ提供、補正信号の生成、衛星へのアップリンクと言ったシステムを含めた、今後の展開を検討する必要がある。市場調査では、現地企業との連携などよりマーケットニーズを調べれば、さらによかったであろう。

<肯定的意見>

- ・ 全体として、NEDO が推進する事業の成果として評価できるものであったと考えられる。
- ・ 市場性調査、基盤地図作成にしても、現地でのインタビュー、ヒアリング等の成果が盛り込まれており、今回の実証事業が有効に機能したと考えられる。
- ・ タイ国において、どの程度の測位精度が達成され得るのかが、実証的に明らかになった。地図整備に関しての法的な課題を明確にし、対応策を検討した点は、今後のビジネス展開を考える上で貴重な情報になっている。
- ・ 精度評価を精緻に実施するための測位手法の検討にあたり、複数の補強方法や利用する測位衛星について、様々なパターンを考慮し、網羅的に精度評価がなされている。自動車分野での事業展開を考慮して、定点のみならず、移動体による評価を同様に実施しており、本分野での展開をサポートするような実践的な評価といえる。
- ・ 高精度測位による利用評価：現地機関との密な連携によりニーズや課題を把握しながら進められており、結果、現在情報把握が難しい道路情報の最新化や災害エリアの把握について、通行実績による地図整備手法や災害時の情報把握手法の提案など、課題解決の方向性を提示している。
- ・ 基盤地図整備の有効性評価：地図作成にかかる制約事項が明らかになっていく中で、今後海外展開には重要な要素である、法令的な観点での調査・整理に取り組まれており、今後の展開に大きな参考になる。日本での地図整備と異なりコストをかけることのできない地域において、衛星画像情報や車両プローブによるナビゲーション向け地図作成手法について、安価かつ実現可能な手法を実践、評価している。

- ・ アウトリーチ活動：タイ国内において、現地機関と連携し、産官学の各分野から多くの人数を集められ、成果の公表を実施するとともに、日本国内やアジアの国際会議等でも精力的に成果展開が図られていることが、今後の展開に向けた関係各者との連携が期待できる。
- ・ 今回の測位精度実証成果を説明することで、タイ国内における準天頂衛星補強信号については、ある程度の利用の需要が見込まれることが期待できる。L1-SAIF 補強信号では、車線の識別程度の分解能があり、渋滞解消のための交通政策などでの応用で、利活用を図るなどの展開が想定される。MADOCA-PPP 方式については、即時性の点での課題は残るものの、タイにおいても少数の基準局情報で、ある程度の測位精度が確認できたことは評価できる。
- ・ 基盤地図更新においては補正処理レベルの低い衛星画像の利用に活用が期待される成果であり、例えば災害時など緊急の地図作成・修正などが必要とされる場面での利用も考えられる。全体として目標をほぼ適切に達成したと評価できる。

<改善すべき点>

- ・ 先述の通り、事業性の検証も行う場合、継続的な実施（定点観測した取り組み）も必要であり、そのためには、現地政府等の理解や協力が不可欠であろう。経済産業省、外務省、JETRO、JICA 等とも連携し、実証試験を行う事業者が継続的に取り組めるような環境を作る支援も必要ではないか。
- ・ 準天頂衛星の cm 級補強信号（CMAS）では、日本国内と同程度の精度が実現できたとされているが、タイ全土で同程度の精度を実現するためには日本国内と同程度の密度の基準局（電子基準点）を必要とし、そのようなインフラ整備や基準局からのデータ提供、補正信号の生成、衛星へのアップリンクと言ったシステムが容易に実現できるとは思われない。そのような現地の状況を織り込んだ上での今後の展開を検討する必要があると思われるが、全く考察されていないのは残念である。
- ・ 実証事業終了後から普及段階に至るまでの計画は、明確になっていない。
- ・ 本評価をタイで実施することによる状況を踏まえた上で、また利用サービスを考慮した上での、精度目標やクリアすべき課題が示されていないので、本評価が期待された成果であったのか、まだまだ課題を残す結果であったのか、という点に理解が及ばなかった。今回、評価したことによる測位情報の課題や、今後の改善点が明記されると、今後、衛星測位を本エリアで活用する事業者等が、円滑に事業推進できるのではないかと思う。
- ・ マーケット調査にあたっては、MULTI-GNSS での利活用マーケットを評価しているところではあり、それはよいと思うが、準天頂衛星システムによるサービスが提供されることで、開拓できるであろうマーケットや利用価値を見出していただけたらなおよいと思う。利用実証テーマの設定がシーズ志向であったので、現地企業との連携などよりマーケットニーズを反映した実証試験とすると、タイでやった意味もより大きくなったのでは。

- ・ 本実証事業におけるタイで作成する高精度地図を作るとは、という、例えば精度や取得する地物等々の仕様・定義がなかったなので、新たな地図製作手法が提示されたものの、実証試験の結果取得した地図が目標とするものであったか、否かの理解に及ばなかった。安価な手法でということなので、日本の作成方法に比べて、どの程度工数や取得する材料を簡素化できるのかなど、コスト面での評価を入れたほうがよいと思う。
- ・ 積極的に実施されたアウトリーチ活動の結果どうであったか。例えば今後の事業展開につながる、具体的な動きも出ているかと思うので、そのあたり言及されるとなおよいと思う。
- ・ 市場性の調査に関して、渋滞の解消を 1%と仮定したことについては、仮定の根拠等をもう少し明確にできるとよい。なお、社会的な効果の推定は容易ではないため、「車線単位の案内ができるナビを選ぶかどうか、どのくらい払ってもよいか（支払い意思額など）」を聞く方法もあったと思われる。地図整備に関して、どんな地図がそもそも必要なのかに関する検討が十分ではない。また、既存の地図情報と同じ程度のものを作成したというのでは、技術実証の意味が薄いのではないか。

4. 総合評価／今後への提言

本事業により、企業にとってリスクとなる部分を NEDO が支援して、他の機関・企業に先駆けて、タイにおいて利活用を検証する実証試験を実施したことはタイムリーであった。これまで準天頂衛星の効用については、観念的な説明しかできない状況であったのが、実データに基づいて説明できるということは大きな成果である。また、ベンチマークとなる測位精度の評価を実施した点については、今後の事業展開における基礎情報として非常に有益であった。本事業で得られた精度評価の結果やサービス展開にかかる課題については、国内の関係する産業分野においても、今後の準天頂衛星利活用について検討する上で貴重な情報となることから、報告会や各種講演会、学会等を通じて可能な限りオープンにしていくことが期待される。

一方、事業展開することを検討するのであれば、準天頂衛星システムの開発・運用について、NEDO の継続的な支援についても検討することが必要である。ただし、金銭的支援ばかりではなく関係府省・関係機関等との連携を行い、例えばインフラ側となる準天頂衛星システムを管轄する内閣府等と事業展開に必要な要件等について議論し、事業のサービス検討や各国への本事業のサービスレベルを策定する等も検討して頂きたい。

<総合評価>

- ・ 準天頂衛星システムというまだ完成していない社会インフラの海外での利活用を検証するプロジェクトは、大変先鋭的であり、企業にとってリスクとなる部分を NEDO が支援するのは大変意義がある取組である。
- ・ 体制も、事業者と研究機関が共に実証事業を行うことによって、両者にとって善の影響が出て、知の創造と知の具体化が進むことが期待されるものである。
- ・ 準天頂衛星システムの整備により、国内のみならずアジアオセアニア地域での高精度測位を活用したサービスが期待される中で、ベンチマークとなる測位精度の評価を実施された点については、今後の事業展開における基礎情報として非常に有益な成果であると考えられる。
- ・ 利用実証においては、地域の課題でもあり、また、マーケットボリュームが期待できるであろう新興国における自動車・交通分野や災害情報の把握の新たな手法という先進的なテーマに取り組んでおり、今後のサービス化・実用化が大いに期待できると感じた。一方で、成果目標があいまいな部分があり、良い成果が出ているように感じるものの、真に今後の事業展開に通じるのか、また、実用化の上で今後クリアすべき課題は何か、という部分への検討が不足しているように感じたので、改めて、本事業での成果を振り返り、さらに検討を進めていただくことで、事業化への推進を期待したい。
- ・ 事業の狙いなど、タイムリーであり、優れていたと考える。地図作成など、実際の法的・政治的な課題も明らかになり、今後の事業展開について有益な知見が得られた。これらの知見を、他の分野にも展開できるが、それを一層加速するような仕組み（情報共有等）があれば、さらによかったと考える。

- ・ 準天頂衛星をアジア太平洋地域で利活用されるよう広報普及活動を行うに当たって必要な、補完・補強の効果によりどの程度の測位精度向上がみられ、安定性はどうかといった基本的情報が今回の事業で実証的に得られた。得られた成果では、理想とする測位精度や安定性には達していないものもあるが、これを現況における現実的な達成度と理解した上で、現地で展開するサービスなどでは適切に応用し、利活用プロモーションに役立てることが期待される。
- ・ これまでは準天頂衛星の効用については、観念的な説明しか出来なかったものが、実データに基づいて説明できるということは大きな成果である。ただし、「準天頂衛星でなくても実現されうるサービス」についての観点から、今回成果を客観的に評価することも必要で、手放しで満足・安心していられる状況ではないことには十分留意しなければならないと思われる。
- ・ 時間、予算に制約の有る中で、他の機関・企業に先駆け、現地実証事業ならではの貴重な実証データを収集された。

<今後への提言>

- ・ 今回の事業で得られた知見は他の分野、たとえば物流や交通サービス管理、防災などの他の分野にも展開できると期待される。それを一層加速するような仕組み（情報共有等）があってもよい。
- ・ サービス創出等を目的とする場合、単年度で成果を出すのはとても難しいことから、継続的な支援についても検討することが必要である。ただし、カネという支援ばかりではなく、関係府省・関係機関との連携を行い、環境を整備するという点もあるので検討頂きたい。
- ・ 応募が1件というのは広報が弱かったことが考えられるので、方法等を見直しし、関係機関等にも協力を求め周知を図ることを推奨する。
- ・ 成果の啓発については、事業の中で閉じるのではなく、政府主催のイベント等への出展なども視野に入れ、幅広く行うことを助言する。
- ・ 本格的に高精度測位を活用するため補正情報等を活用して事業展開することを検討するのであれば、インフラ側となる準天頂衛星システムを管轄する内閣府宇宙開発戦略推進事務局やPFI事業者と連携し、事業展開に必要な要求条件とインフラとして提供可能な運用条件等について議論し、事業のサービス検討や各国への本事業のサービスレベルを策定するべきと考える。
- ・ 本成果で得られた精度評価の結果やサービス展開にかかる課題との成果については、可能な限りオープンにさせていただき、他の事業者が高精度測位を活用したアジアオセアニア展開を図る上での参考情報としてほしい。
- ・ 今後、ベトナムでも同様の取り組みをされるとのことなので、本事業の成果、課題を踏まえて、より今後のビジネスにつながる実践的な取り組みを期待したい。
- ・ 今回の事業を通じて現地の関係機関と構築した関係から、実験的な応用を実務的な応用に発展させていく上での協力関係へと発展させていくことも期待したい。

- ・ 測位精度に関する実証実験の成果は、衛星を運用する会社や準天頂衛星のプログラム全体に責任を持つ内閣府などにも適宜報告し、精度や安定性の向上など、ユーザーサイドからみたシステムの性能向上に向けての問題点の指摘や今後の期待などについて、率直な意見の表明を行うべきと考える。
- ・ 今回事業の成果については、国内の関係する産業分野においても、今後の準天頂衛星利活用について検討する上で貴重な情報となることから、成果報告書が公開された時点で、報告会や各種講演会、学会等を通じて広く内容を伝えていくことが期待される。
- ・ 今後、実用準天頂衛星システムの開発・運用は継続するので、NEDO におかれても、事業の継続を熱望する。また、ハードのみでなく、ASEAN 地域の人材交流・教育交流の更なる活性化を熱望する。測位航法学会が毎年開催しているサマーキャンプ、東京大学、慶應義塾大学、東京海洋大学等と一緒に取り組んでいる GESTISS 等との連携を希望する。
- ・ 現地団体、企業との結び付きの継続・強化を希望する。

第2章 評価対象事業に係る資料

1. 事業原簿

次ページより、当該事業の事業原簿を示す。

「環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト／準天頂衛星情報利用システム」（事後評価）

事業原簿【公開】

担当部	国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 ロボット・AI 部
-----	--

事業原簿

作成:平成28年11月

上位施策等の名称			
事業名称	環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト／準天頂衛星情報利用システム	PJコード:P14013	
推進部	ロボット・AI部		
事業概要	準天頂衛星システムの利用によって、サービスの高度化・新サービスの創出が図れると期待されるテーマについて、海外利用における現地調査及び利用実証を実施し、利用促進及び普及啓蒙を図る。また、実用化・ビジネスモデルの構築に向けた課題の抽出を図る。		
事業期間・開発費	事業期間:平成26年度～平成27年度		
	契約等種別:委託		
	勘定区分:一般勘定		
	[単位:百万円]		
	平成26年度	平成27年度	合計
予算額	31	121	152
執行額	31	104	135
位置付け・必要性	<p>(1)根拠</p> <p>◆政策的位置付け</p> <ul style="list-style-type: none"> ■「実用準天頂衛星システム事業の推進の基本的な考え方」(H23年閣議決定) ■「準天頂衛星を利用した新産業創出研究会報告書」(H24年3月经産省報告書) <p>「2010年代後半を目途に、わが国を含むアジア・オセアニア地域において、準天頂衛星システムによるサービスを安定的に享受できる環境を整備する。」</p> <p>◆社会的背景・市場動向・技術動向の位置づけ及び必要性</p> <ul style="list-style-type: none"> ■準天頂衛星システムは、位置測位のインフラとして様々な社会・経済活動への影響が大きく、その重要性はますます高まっていく。 「衛星測位は第5のユーティリティ(電気、ガス、水道、電話、測位)」 ■国民の安心・安全を守る社会基盤としての役割を担うとともに、産業の高度化や新たなサービスの創出に貢献し、アジア・オセアニア地域へも同様の恩恵をもたらすプラットフォームとして機能する重要なシステムとして整備が必要 <p>◆本実証事業の位置付け</p> <p style="text-align: center;">別紙1 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> ■自動車関連開発による地図・防災への波及効果 		

QZS 受信機で高精度な車両走行実績を収集。走行実績データをシステムへ取り込み、地図データ整備を同時に実施する。(別紙 2)

◆NEDO が実施する意義

■第 5 のユーティリティ(電気、ガス、水道、電話、測位)としての準天頂衛星測位システムの開発は;

- 社会的必要性:大⇐生活から社会経済活動まであらゆる場面で利用
- 自動車・物流・IT 農業・航空産業の競争力強化に貢献
- その他、防災・救難用へも展開可能
- アジア・オセアニア地域もサービスエリアとしてカバーする。

など、社会基盤としての公共性の高い事業である。

■NEDOがもつ ASEAN 地域での活動実績を活かし、幅広い事業分野を巻き込んで推進すべき事業である。

■アジア・オセアニア地域は自然災害等による経済損失が非常に大きい地域であり、防災への対応は国家レベルの課題である。

(2)目的

◆事業実施目的

■準天頂衛星システムの利用によって、サービスの高度化・新サービスの創出が図れると期待されるテーマについて、海外利用における現地調査及び利用実証を実施し、利用促進及び普及啓蒙を図る。また、実用化・ビジネスモデルの構築に向けた課題の抽出を図る。

◆アウトプット目標

■本事業の成果により、海外において現状まだ実証されていない準天頂衛星システムの機能(補完・補強信号等)を用いた高精度測位の評価を示し、期待する準天頂衛星システムの精度・機能が海外においても享受できること、並びにその結果得られた、今後の更なる国際展開に求められる課題(技術・規制等)の整理を示す。

■その成果を元に対象国及び分野を絞り込んだ上での利用実証として、高精度測位による地図作成手法等の整備や、現地ニーズに対応した高精度位置情報の利活用を実証する。

(3)目標

◆現状

■現在、米国により運用されている GPS は、我々の生活から社会経済活動に至るまであらゆる場面で利用されている。

1. 山間部や都市部においては山やビル陰などによって GPS 衛星が捕捉できないことから利用できない場合がある。
2. 精度が通常十数 m 程度であり、精度・信頼性の面では不十分である。

◆目標

■これに対し準天頂衛星システムは、

1. 高仰角に存在する準天頂衛星から航法信号を提供する「補完機能」により、山間部や都市部の GPS の測位可能エリアを拡張する。
2. 測位精度や信頼性を向上させることができる「補強機能」により、サブ m 級や cm 級の測位を可能とする。

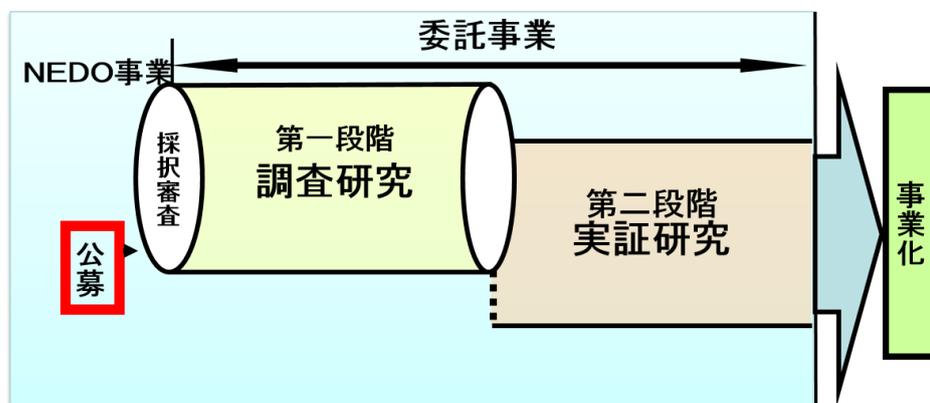
マネジメント

(1)「制度」の枠組み

◆公募要領

■「環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト／準天頂衛星情報利用システム」に係る公募について：

- 事業規模（H26 年度より原則2年間以内 5,000 万円／年度）
- 海外実証にあたる地域は、アジア・オセアニアとする。
- 相手国研究機関・企業等との協力体制が出来ているかを重視。



■事業期間二年以内での成果を求めるのは、アジア・オセアニア地域においては、中国の Compass のサービスエリアと準天頂衛星システムのサービスエリアが重複する地域が多く、中国政府は2012年に Compass のサービス開始を宣言していることから、準天頂衛星システムに関して、早期の整備計画策定と迅速な実施が求められていることによる。

◆全体スケジュール

	H26(2014)	H27(2015)
①アジア・オセアニア地域における精度評価	基礎データ収集及び評価	データ収集継続及び総合評価
②高精度測位による利用実証	データ収集及び評価・現地調査	国内評価及び現地実証
③基盤地図整備の有効性評価	地図利用のニーズ及び市場性調査の報告書とビジネスモデル提案	基盤地図作成の有効性評価報告
評価時期		終了後に事後評価

◆制度の独自性

- 他機関に類似制度無し。(H26 当時)

(2)「テーマ」の公募・審査

◆テーマ発掘に向けた取組・実績

- 公募実施方法

公募説明会

- ・日時:平成26年4月16日(水) 10:00~11:30
 - ・場所:大同生命霞ヶ関ビル 12F NEDO分室 第2会議室
- および HP にて公告

- 応募件数 採択件数

- ・応募件数: 1
- ・採択件数: 1

国内最高峰の技術を有する官(2)民(2)機関の複合による効率的な作業分担により、準天頂衛星システムの優位性を実証するための精度評価や基礎データの取得を実施し、利用実証の具体的なターゲットとして地図整備および交通分野における効率的な道路交通マネジメントが期待できる提案であった。

◆項目別研究開発目標と根拠

- 研究開発項目①アジア・オセアニア地域における精度評価

- ・研究開発目標

H26 年度:電子基準点の整備や取得されるデータの収集、および補強信号を生成するシステムの整備を行い、静止点観測で基礎的な精度評価を行う。

H27 年度:リアルタイムで実証実験を実施するための実験環境を運用し、静止点観測で精度評価を行うとともに、計測車両を用いて移動体の基礎データを収集し、解析・評価を行う。

- ・根拠

本事業は ASEAN を実施予定地域とした実証実験である。その際の、技術的な課題は、ASEAN 地域において補強信号の効果が十分検証されていないことである。課題解決のため基準点整備を現地で行い、データ収集を行う必要がある。

- 研究開発項目②高精度測位による利用実証

- ・研究開発目標

H26・27 年度:迅速な広域交通情報収集を最小限の追加コストで可能にする交通モニタリングシステムの実現を目指す。このため、ASEAN 地域で既に普及している、あるいは普及が見込まれる通信カーナビゲーション装置およびスマートフォンをテレマティクスデバイスとして活用し、実証実験システムを試作し評価する。

- ・根拠

効率的な交通流の実現には、交通状況の把握が欠かせない。渋滞や災害等による通行障害の場合は、迅速な広域情報収集が必要となる。

しかし、従来の手法では大規模設備が必要となる。

■研究開発項目③基盤地図整備の有効性評価

・研究開発目標

H26・27年度：日本の地図整備における電子基準点網や、高精度計測車両(MMS)を必要とせずとも、安価な衛星画像をベースに、高精度な基盤地図整備が可能となる事を実証する。

ASEAN諸国において民間会社がQZSS測位を活用し地図整備可能である事を実証し、事業化を念頭においたビジネスモデルを提案する。

・根拠

ASEAN諸国では、高精度測位環境に対応した地図整備が十分で無い地域が多く、高精度地図整備が進まない事によって、位置情報サービス市場の活性化高度化を妨げる要因となってきた。

(3)「制度」の運営・管理

◆テーマ実施におけるマネジメント活動

■学会・研究会での発表

1)高精度衛星測位サービス利用促進協議会(QBIC)海外展開ワーキンググループ

・発表者名 :NEDO 加賀谷

・発表タイトル :「準天頂衛星システムの機能を用いたアジア・オセアニア地域における精度評価及び高精度測位による利用実証」:PPT プレゼンテーション

・発表年月日 :平成 26 年 8 月 7 日

2)gコンテンツ流通推進協議会「準天頂衛星の利用推進に関する意見交換会」

・発表者名 :NEDO 加賀谷

・発表タイトル :「準天頂衛星初号機「みちびき」を活用した高精度の準天頂衛星システムの実証事業及び将来的なロボティクスへの利活用」:PPT プレゼンテーション

・発表年月日 :平成 26 年 9 月 19 日

3)United Nations ESCAP(Economic and Social Commission for Asia and the Pacific) タイ バンコクでの防災会議

・発表者名 :ゼンリン 伊藤、ホンダ 飯星

・発表タイトル :「防災における地図」「災害におけるプローブデータ活用」:PPT プレゼンテーション

・発表年月日 :平成 26 年 9 月 24 日

4)ITS 世界会議 @フランス

・発表者名 :ホンダ 飯星

・発表タイトル :「Performance evaluation of QZSS augmentation for ITS」:PPT プレゼンテーション

・発表年月日 :平成 27 年 10 月 6 日

5)第 7 回マルチ GNSS アジアカンファレンス @ブルネイ

・発表者名 :ゼンリン 長田、ホンダ 徐

・発表タイトル :「The investigation of the utilization in business telematics by using GNSS in Thailand」、「Legal Research on Conducting Mapping Business in Southeast Asia (Brunei and Malaysia)」:PPT プレゼンテーション

・発表年月日 :平成 27 年 12 月 9 日

6)内閣府 第三回宇宙システム海外展開タスクフォース・「タイ」「ASEAN」作業部会

・発表者名 :NEDO 西田

・発表タイトル :「ASEAN 各国における Location Based Service の需要予測」:PPT プレゼンテーション

・発表年月日 :平成 28 年 3 月 16 日

7)高精度衛星測位サービス利用促進協議会 - 衛星測位利用推進センター (QBIC)

第 1 回海外展開WG会合

・発表者名 :NEDO 西田

・発表タイトル :「タイでの準天頂衛星利用ワークショップ」: PPT プレゼンテーション

・発表年月日 :平成 28 年 4 月 7 日

8)高精度衛星測位サービス利用促進協議会 - 衛星測位利用推進センター (QBIC)

第 2 回海外展開WG会合

・発表者名 :NEDO 西田

・発表タイトル :「アジア太平洋地域の GNSS 利用市場について」: PPT プレゼンテーション

・発表年月日 :平成 28 年 8 月 4 日

■展示会出展

1)一般財団法人高度技術社会推進協会 (TEPIA) 先端技術館における常設展示

・発表者名 :NEDO/JAXA/本田技研工業

・発表タイトル :「準天頂衛星を利用した高精度測位システム」:ポスター展示

・発表年月日 :平成 28 年度中

2)SITEX EXPO 2016 @タイ工業省/工業振興局

・発表者名 :NEDO(原)/JAXA/本田技研工業

・発表タイトル :「準天頂衛星を利用した高精度測位システム」:ポスター展示

・発表年月日 :平成 28 年 8 月 24、25 日

■その他

1)NEDO インフラ維持管理技術会合での講演・意見交換会

- ・発表者名 :JAXA 衛星測位システム技術ユニット 栗野 主任研究開発員
- ・発表タイトル :「衛星測位の現状とドローンへの適用可能性」:PPT プレゼンテーション 及び 意見交換
- ・発表年月日 :平成 28 年 5 月 17 日
→「エンルート」(産業用無人マルチコプター開発販売会社)様との協業に向けた情報交換に発展。

成果

◆研究開発項目①アジア・オセアニア地域における精度評価

■性能を評価する測位手法

No	測位手法	水平想定精度	内容(実施機関)
(1)a	GPS+L1-SAIF(1周波コード)	数m	アジア対応L1-SAIF補強信号の効果確認(HONDA+ENRI)
(1)b	マルチGNSS(GPS+ GLONASS+QZSS)+L1-SAIF(1周波コード)	数m	マルチGNSSの補強信号をL1-SAIFで送信し、ASEANでの有用性を実証する(HONDA+ENRI)
(1)c	マルチGNSS+L1-SAIF(1周波コード)+車載IMU	数m	車載IMUとのハイブリッドによる精度向上評価(HONDA+ENRI)
(2)	マルチGNSS(GPS+GLONASS+QZSS)(2周波コード)	数m	マルチGNSSの補強情報を用いて、2周波による電離層誤差の除去効果を確認(JAXA)
(3)	マルチGNSS(GPS+GLONASS+QZSS)+LEX(2周波搬送波位相)	数cm	基準精度としての有効性確認。MADOCA PPP※方式を使用(JAXA)
(4)	GPS+LEX(2周波搬送波位相)	数cm	基準精度としての有効性確認。CMAS方式を使用(HONDA)
(5)a	GPSのみ(2周波コード)	10m	比較データ:スマートフォンGPS、カーナビGPS(HONDA)
(5)b	マルチGNSS(GPS+GLONASS+QZSS)(1周波コード)	10m	比較データ: JAVAD受信機(JAXA)

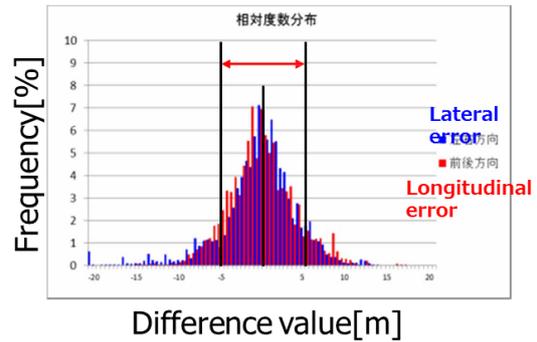
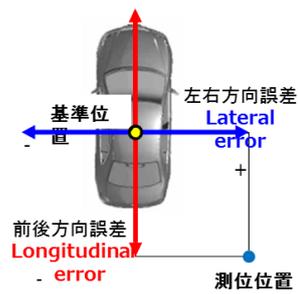
■位置誤差評価方法

Reference position : Applanix Pos-LV 520 (accuracy : under 0.1m)

リファレンスとする Applanix 社の Pos-LV 520 から測位位置までの誤差により、位置精度を評価する。自動車においては、前後方向と左右方向で環境が異なることから、前後方向と左右方向で分解して評価する。

※前後方向では、遅れによる誤差が発生する など。

それぞれの誤差により度数分布を作成し、分布が正規分布していることを前提に平均値及び標準偏差により、位置 精度を評価する。



■ CMAS 測位評価

・郊外での測定結果

	STDEV[m]	RMS[m]	Average[m]	Median[m]	95.45[m]
Lateral	0.043	0.097	-0.087	-0.087	0.059
Longitudinal	0.036	0.173	-0.169	-0.170	0.056
Attitude	0.106	0.147	-0.101	-0.087	0.145

・高速道路での測定結果

	STDEV[m]	RMS[m]	Average[m]	Median[m]	95.45[m]
Lateral	0.039	0.102	-0.094	-0.094	0.161
Longitudinal	0.051	0.208	-0.202	-0.203	0.286
Attitude	0.074	0.082	0.034	0.022	0.173

・downtown での測定結果

	STDEV[m]	RMS[m]	Average[m]	Median[m]	95.45[m]
Lateral	0.036	0.116	-0.110	-0.098	0.055
Longitudinal	0.029	0.183	-0.180	-0.188	0.051
Attitude	0.066	0.076	-0.037	-0.028	0.092

・まとめ

1. 日本とタイで同じ精度の結果を得た。
2. タイでも自動運転車用として CMAS 測位手法が使えることが確認できた。
3. しかし都市部では、FIX 率が低いため、高精度地図と地上マーカーの組み合わせが必要となる。

■ L1-SAIF 測位評価

・実施内容とまとめ

みちびき衛星を用いた L1-SAIF 補強信号の性能評価実験を実施した。移動

体での測位で、オフラインモードとリアルタイムモードにて実施したところ、補強信号による位置精度の向上を確認できた。

これにより、L1-SAIF の日本国外のユーザーをサポートする能力を確認できた。(より多くの電離層補正をブロードキャストする為にメッセージ帯域幅のマーヅンを持っている)

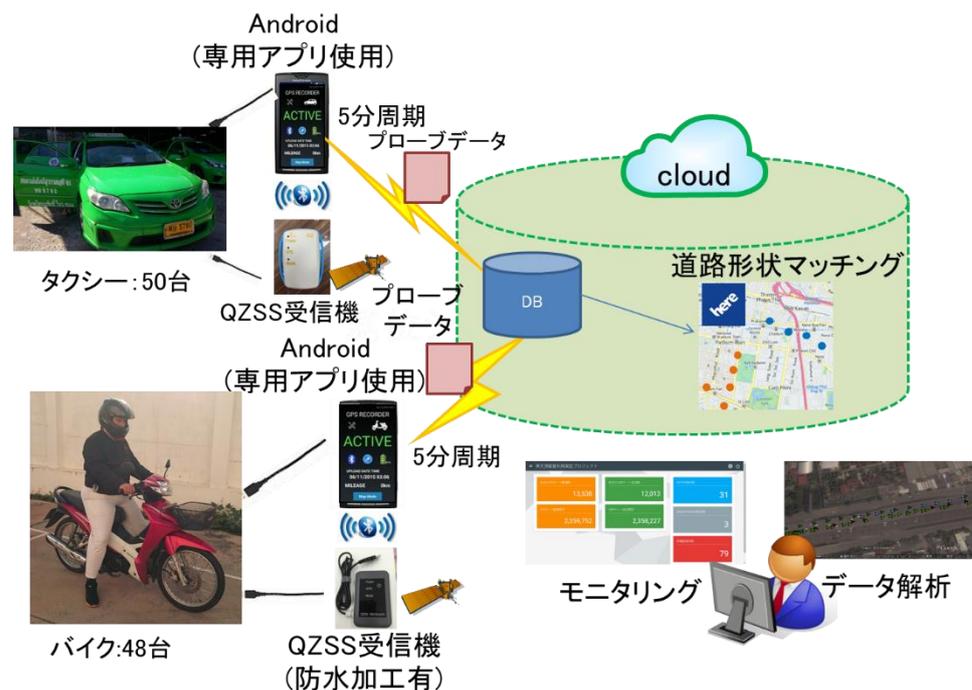
■MADOCA PPP 測位結果

Method	Longitudinal (95%)	Lateral (95%)	Altitude (95%)
1. Fix point-real	0.0477 m	0.0308 m	0.0477 m
2. Single-real	2.38 m	3.20 m	8.30 m
3. PPP-real	4.96 m	4.50 m	7.54 m
4. PPP-post	2.35 m	2.02 m	21.3 m
5. PPPAR-post	1.42 m	1.65 m	3.42 m
6. PPPAR-post+Local correction	1.00 m	1.17 m	4.24 m
7. PPPAR-post+Local correction (fix solution)	0.58 m	0.56 m	1.36 m

- ・定点測位 (Fix point PPP) は、cm class の精度を実現した。
- ・移動測位：後処理の精度が、リアルタイム測位の精度より良い。
- ・PPPAR とローカル補正情報の効果を確認した。

◆研究開発項目②高精度測位による利用実証

■測位システム概要



■結果

タクシー50台、バイク47台を2015/11/16から2015/1/25まで準天頂からL1-SAIFを受けてプローブを収集した。

1. 交通量解析(車線判別)

→ 補強信号ありの方が精度高く車線判定ができた。

2. 急減速解析

補強信号ありの方が精度高く車線判定ができ、道路要因との関係性が考察できた。

3. 交通情報

→ 車線単位での道路の渋滞度を検証し、車線毎に渋滞度が異なる点を示した。

4. 交通流解析

→ 導線通りのプローブが大まか車線ごとに判別できた。

5. 新規道開通道評価

→ 補強信号ありの方が座標の精度良く検出できた。

6. 通行実績情報(車両種別特性検知)

→ 洪水の影響を4輪2輪の走行実績の差を確認できた。

◆研究開発項目③基盤地図整備の有効性評価

■手順

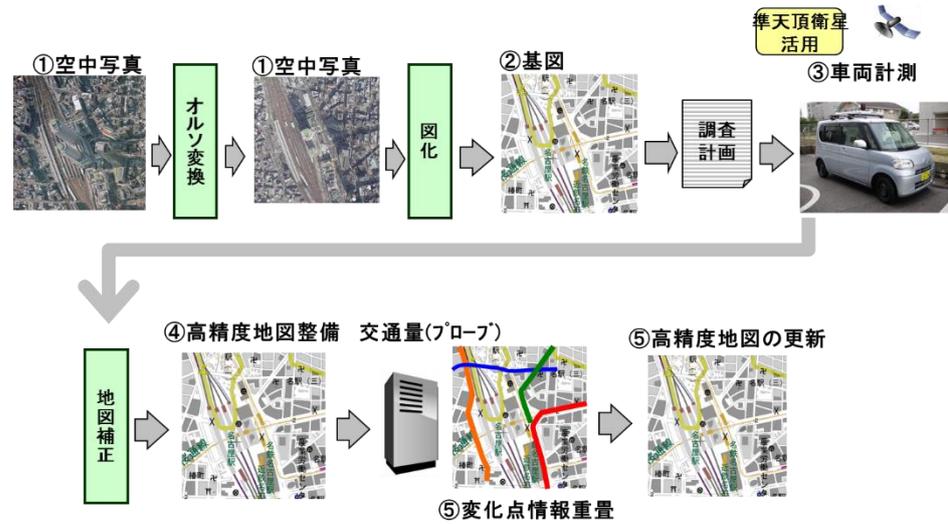
①現地で地図整備・販売許可を受けている地図会社から地図データの入手検討

②QZSS(補強機能)の高精度測位による現地調査・計測手法の検討

③高精度な調査・計測結果を基とした基盤地図補正の有効性評価

④高精度な調査・計測結果を基とした高精度基盤地図更新の有効性評価

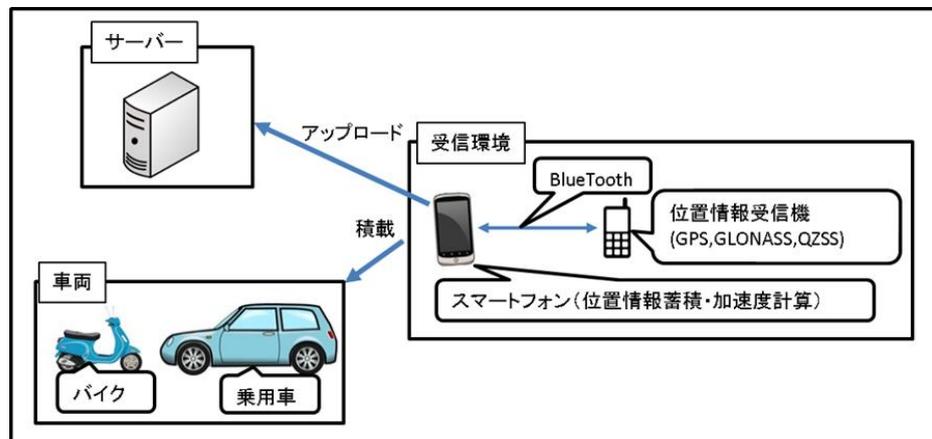
■全体フロー



■基盤地図更新検証概要

バイクと乗用車の走行軌跡から既存の基盤地図に存在しない新設道路を検出する。プローブ軌跡データ収集は現地ドライバーの協力のもと実施。

・収集環境



・ユーザー環境

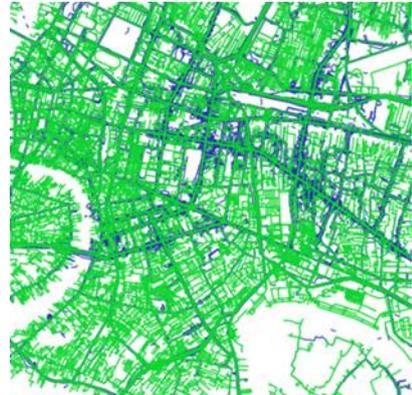
項番	車両種別	ユーザー数	ユーザー情報
1	バイク	47	自動車メーカー関連会社社員
2	乗用車	50	タクシー運転手(タクシー)

■新設道路推定

更新前基盤地図と描画対象外判定後を重ね合わせたあと、新設道路を推定する。



郊外エリア



市街地エリア

凡例

- 描画対象外判定後
- 基盤地図

検出結果を元に現地調査で確認。新設道路の判定を行う。

■まとめ

バイクとタクシーの走行軌跡から既存の基盤地図に存在しない新設道路を検出する。プローブ軌跡データ収集は現地ドライバーの協力のもと実施。

・判定結果

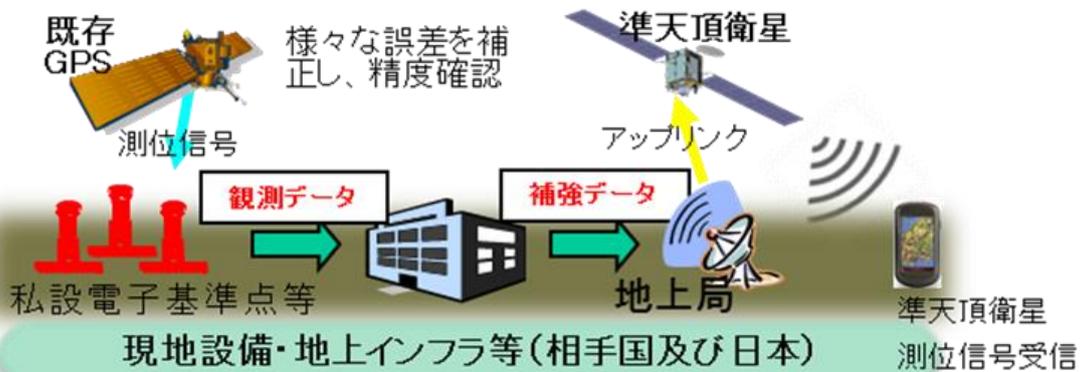
判定結果		郊外エリア		市街地エリア	
		推定数	比率[%]	推定数	比率[%]
新設道路	通行制限有	8	33%	9	50%
	狭小道路	10	42%	4	22%
		0	0%	1	6%
私有地		3	13%	3	17%
駐車場		3	13%	1	6%
合計		24	100%	18	100%

・結論

プローブ軌跡データによる新設道路の推定は有効。

なお、不正解だった推定箇所は、実際には私有地か駐車場だった。私有地か新設道路かは現地調査をしなければ区別が難しいが、一度現地調査で確認すれば2回目以降は確認不要なため、大きな問題にはならない。

■本実証事業概要(上)と他分野への応用(下)



現地精度評価結果に応じて
利用実証を実施

◆IT農業
農業機械の自動運転が可能となり、農業の大規模化への対応、悪天候下や夜間の作業が可能。

◆鉄道
閉塞区間の設定や踏切の開閉を列車の正確な位置により制御し、よりフレキシブルな列車運行が実現するとともに、地上システムの費用低減を図ることが可能。

◆情報提供サービス
地図上での現在地表示はもとより、より詳細なナビゲーションや精度の高いトラッキングサービスが可能。

◆自動車
車線幅レベルでの位置情報の取得が可能になり、詳細な誘導が可能。逆走防止の警告等への活用も可能。

◆建設・測量
無線通信が確立できない場合でも、衛星システムのみから補強を行い、高精度な測位が可能。施工時間の短縮、施工費用の低減が可能。

◆物流
住所の特定が難しい場所への配送サービスや輸出自動車のモータープールの効率的な管理が可能。

◆航空
地上無線設備が整備されていない滑走路、空港においても垂直誘導を伴う着陸進入が可能。

◆防災・救難
無線の送信限界(約20km)を越える位置にブイを設置することで、より早く正確な津波の検知が可能。また、検討中の通信機能等により、災害情報の発信や安否情報の確認等への活用が可能。

■自動車関連開発による地図・防災への波及効果



2. 分科会における説明資料

次ページより、制度の推進者・実施者が、分科会において制度を説明する際に使用した資料を示す。

「環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト ／準天頂衛星情報利用システム」(制度評価) (H26年度～H27年度 2年間)

事業概要 (公開)

NEDO
ロボット・AI部

2016年12月16日

1/38

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

公開

◆政策的位置付け

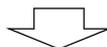
- 「実用準天頂衛星システム事業の推進の基本的な考え方」(H23年閣議決定)
 - 「準天頂衛星を利用した新産業創出研究会報告書」(H24年3月经産省報告書)
- 「2010年代後半を目途に、わが国を含むアジア・オセアニア地域において、準天頂衛星システムによるサービスを安定的に享受できる環境を整備する。」

◆社会的背景・市場動向・技術動向上の位置づけ及び必要性

社会的背景

準天頂衛星システムは、位置測位のインフラとして様々な社会・経済活動への影響が大きく、その重要性はますます高まっていく。

「衛星測位は第5のユーティリティー(電気、ガス、水道、電話、測位)」



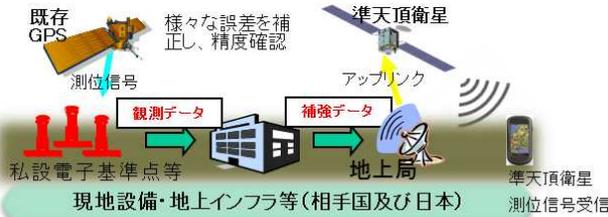
国民の安心・安全を守る社会基盤としての役割を担うとともに、産業の高度化や新たなサービスの創出に貢献し、アジア・オセアニア地域へも同様の恩恵をもたらすプラットフォームとして機能する重要なシステムとして整備が必要

2/38

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

◆本事業の位置付け

本実証事業概要



他分野への応用、影響 (H30年度～)

現地精度評価結果に応じて利用実証を実施

- ◆IT農業: 農業機械の自動運転が可能となり、農業の大規模化への対応、悪天候下や夜間の作業が可能。
- ◆鉄道: 閉塞区間の設定や踏切の開閉を列車の正確な位置により制御。よりフレキシブルな列車運行が実現するとともに、地上システムの費用低減を図ることが可能。
- ◆情報提供サービス: 地図上での現在地表示はもとより、より詳細なナビゲーションや精度の高いトラッキングサービスが可能。
- ◆自動車: 車線幅レベルでの位置情報の取得が可能になり、詳細な誘導が可能。逆走防止の警告等への活用も可能。
- ◆建設・測量: 無線通信が確立できない場合でも、衛星システムのみから補強を行い、高精度な測位が可能。施工時間の短縮、施工費用の低減が可能。
- ◆防災・救難: 無線の送信限界(約20km)を越える位置にパイを設置することで、より早く正確な津波の検知が可能。また、検討中の通信機能等により、災害情報の発信や安否情報の確認等への活用が可能。
- ◆航空: 地上無線設備が整備されていない滑走路、空港においても垂直誘導を伴う着陸進入が可能。
- ◆物流: 住所の特定が難しい場所への配送サービスや輸出自動車のモータープールの効率的な管理が可能。

準天頂衛星システム

QZSSの展開により、2020年で2兆5千億円超の波及効果試算

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

◆例) 自動車関連開発における技術開発目標と月販目標

年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度	H32年度
成果の公表提言活動	アジアにおけるQZSS効果のPR、国へのODA提言			国、QSS事業	
ODAなどによる電子基準点設置		相手国交渉・設置工事・教育			
補強信号送信準備		アジア・オセアニア地区補強信号生成準備			
QZSS利用高精度カーナビの開発	上記計画実行にて◇開発開始判断		カーナビメーカーとの共同開発		
車両への搭載開発			◇統行/ 中断を判断 新車への搭載開発		
販売					2万台/月

カーナビ販売月販目標

2万台

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

◆例) 自動車関連開発による地図・防災への波及効果



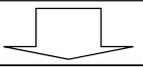
1. 位置づけ・必要性について(根拠)

◆NEDOが実施する意義

第5のユーティリティー(電気、ガス、水道、電話、測位)としての準天頂衛星測位システムの開発は;

- 社会的必要性: 大⇐生活から社会経済活動まであらゆる場面で利用
- 自動車・物流・IT農業・航空産業の競争力強化に貢献
- その他、防災・救難用へも展開可能
- アジア・オセアニア地域もサービスエリアとしてカバーする。

⇒世界人口の40%以上が活動、2020年予測で2兆5,000億円の波及効果



- ・NEDOがもつASEAN地域での活動実績を活かし、幅広い事業分野を巻き込んで推進すべき事業。
- ・アジア・オセアニア地域は自然災害等による経済損失が非常に大きい地域であり、防災への対応は国家レベルの課題である。

1. 位置づけ・必要性について(目的)

◆ 制度の目的

● 事業実施目的

○ 準天頂衛星システムの利用によって、サービスの高度化・新サービスの創出が図れると期待されるテーマについて、海外利用における現地調査及び利用実証を実施し、利用促進及び普及啓蒙を図る。また、実用化・ビジネスモデルの構築に向けた課題の抽出を図る。

● アウトプット目標

○ 本事業の成果により、海外において現状まだ実証されていない準天頂衛星システムの機能(補完・補強信号等)を用いた高精度測位の評価を示し、期待する準天頂衛星システムの精度・機能が海外においても享受できること、並びにその結果得られた、今後の更なる国際展開に求められる課題(技術・規制等)の整理を示す。

○ その成果を元に対象国及び分野を絞り込んだ上での利用実証として、高精度測位による地図作成手法等の整備や、現地ニーズに対応した高精度位置情報の利活用を実証する。

7/38

1. 位置づけ・必要性について(目標)

◆ 制度の目標(H27年度 最終目標)

○ 現在、米国により運用されているGPSは、我々の生活から社会経済活動に至るまであらゆる場面で利用されている。

1. 山間部や都市部においては山やビル陰などによってGPS衛星が捕捉できないことから利用できない場合がある。
2. 精度が通常十数m程度であり、精度・信頼性の面では不十分である。

○ これに対し準天頂衛星システムは、

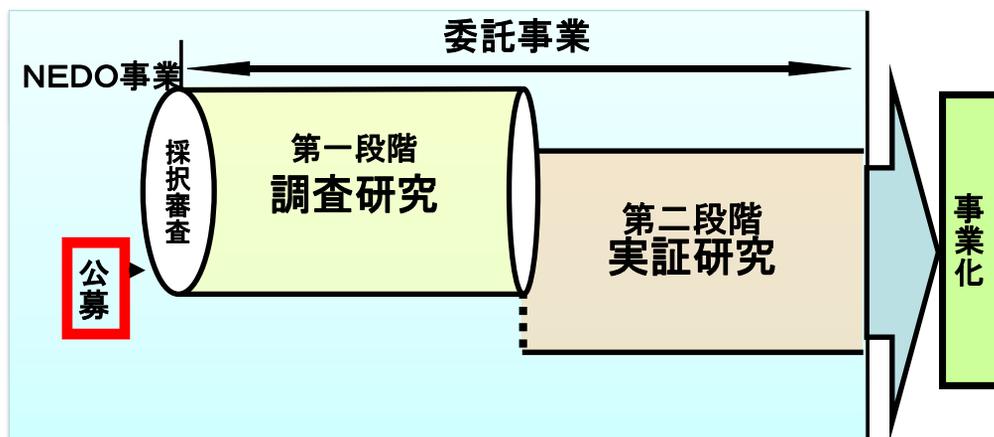
1. 高仰角に存在する準天頂衛星から航法信号を提供する「補完機能」により、山間部や都市部のGPSの測位可能エリアを拡張。
2. 測位精度や信頼性を向上させることができる「補強機能」により、サブm級やcm級の測位を可能とする。

8/38

◆公募要領

「環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト／準天頂衛星情報利用システム」
に係る公募について

- 事業規模 (H26年度より原則2年間以内 5,000万円／年度)
- 海外実証にあたる地域は、アジア・オセアニアとする。
- 相手国研究機関・企業等との協力体制が出来ているかを重視。



9/38

◆全体のスケジュール

	H26(2014)	H27(2015)
①アジア・オセアニア地域における精度評価	基礎データ収集及び評価	データ収集継続及び総合評価
②高精度測位による利用実証	データ収集及び評価・現地調査	国内評価及び現地実証
③基盤地図整備の有効性評価	地図利用のニーズ及び市場性調査の報告書とビジネスモデル提案	基盤地図作成の有効性評価報告
評価時期		終了後に事後評価

10/38

◆テーマの交付条件

○ 事業規模

(H26年度より原則2年間以内 5,000万円/年度)

○ 委託事業として実施(間接経費無し)。

○ 海外実証にあたる地域は、アジア・オセアニアとする。

○ 提案者が想定している相手国研究機関・企業等との協力体制が出来ているかを重視。

◆制度の独自性

○ 他機関に類似制度無し。

11/38

◆テーマ発掘に向けた取組・実績

●公募実施方法

公募説明会

・日時:平成26年4月16日(水) 10:00~11:30

・場所:大同生命霞ヶ関ビル 12F NEDO分室 第2会議室

およびHPにて公告

●応募件数 採択件数

・応募件数: 1

・採択件数: 1

国内最高峰の技術を有する官(2)民(2)機関の複合による効率的な作業分担により、準天頂衛星システムの優位性を実証するための精度評価や基礎データの取得を実施し、利用実証の具体的なターゲットとして地図整備および交通分野における効率的な道路交通マネジメントが期待できる提案であった。

12/38

◆項目別研究開発目標と根拠

研究開発項目	研究開発目標	根拠
①アジア・オセアニア地域における精度評価	H26年度:電子基準点の整備やデータ収集、静止点観測で基礎的な精度評価を行う。 H27年度:リアルタイムでの実証実験で精度評価を行う。計測車両を用いて移動体の基礎データを収集し、解析・評価を行う。	本事業はASEANを実施予定地域とした実証実験である。その際の、技術的な課題は、ASEAN地域において補強信号の効果が十分検証されていないことである。課題解決のため基準点整備を現地で行い、データ収集を行う必要がある。
②高精度測位による利用実証	H26・27年度:迅速な広域交通情報収集を可能にする交通モニタリングシステムの実現を目指す。ASEAN地域で普及が見込まれる通信カーナビゲーション装置およびスマートフォンをテレマティクスデバイスとして活用した実証システムを試作し評価する。	効率的な交通流の実現には、交通状況の把握が欠かせない。渋滞や災害等による通行障害の場合は、迅速な広域情報収集が必要となる。
③基盤地図整備の有効性評価	H26・27年度:日本の地図整備における電子基準点網や、高精度計測車両(MMS)を使わずとも、衛星画像ベースで、高精度な基盤地図整備が可能である事を実証する。 ASEAN諸国において民間会社がQZSS測位を活用し地図整備可能である事を実証し、事業化ビジネスモデルを提案する。	ASEAN諸国では、高精度測位環境に対応した地図整備が十分で無い地域が多く、高精度地図整備が進まない事によって、位置情報サービス市場の活性化高度化を妨げる要因となってきた。

13/38

2. マネジメントについて(枠組み)

公開

◆予算

◆開発予算

(単位:百万円)

	H26	H27	合計
①アジア・オセアニア地域における精度評価	31	71	102
②高精度測位による利用実証			
③基盤地図整備の有効性評価	18	27	45
合計	49	98	147

14/38

◆テーマの普及に向けた活動

●学会・研究会での発表

- 1)高精度衛星測位サービス利用促進協議会(QBIC)海外展開ワーキンググループ
 - ・発表者名 :NEDO 加賀谷
 - ・発表タイトル :「準天頂衛星システムの機能を用いたアジア・オセアニア地域における精度評価及び高精度測位による利用実証」:PPTプレゼンテーション
 - ・発表年月日 :平成26年8月7日
- 2)gコンテンツ流通推進協議会「準天頂衛星の利用推進に関する意見交換会」
 - ・発表者名 :NEDO 加賀谷
 - ・発表タイトル :「準天頂衛星初号機「みちびき」を活用した高精度の準天頂衛星システムの実証事業及び将来的なロボティクスへの利活用」:PPTプレゼンテーション
 - ・発表年月日 :平成26年9月19日
- 3)United Nations ESCAP(Economic and Social Commission for Asia and the Pacific) タイバンコクでの防災会議
 - ・発表者名 :ゼンリン 伊藤、ホンダ 飯星
 - ・発表タイトル:「防災における地図」「災害におけるプローブデータ活用」:PPTプレゼンテーション
 - ・発表年月日 :平成26年9月24日

15/38

◆テーマの普及に向けた活動

●学会・研究会での発表

- 4)ITS世界会議 @フランス
 - ・発表者名 :ホンダ 飯星
 - ・発表タイトル :「Performance evaluation of QZSS augmentation for ITS」:PPTプレゼンテーション
 - ・発表年月日 :平成27年10月6日
- 5)第7回マルチGNSSアジアカンファレンス @ブルネイ
 - ・発表者名 :ゼンリン 長田、ホンダ 徐
 - ・発表タイトル :「The investigation of the utilization in business telematics by using GNSS in Thailand」、「Legal Research on Conducting Mapping Business in Southeast Asia (Brunei and Malaysia)」:PPTプレゼンテーション
 - ・発表年月日 :平成27年12月9日
- 6)内閣府 第三回宇宙システム海外展開タスクフォース・「タイ」「ASEAN」作業部会
 - ・発表者名 :NEDO 西田
 - ・発表タイトル :「ASEAN各国におけるLocation Based Serviceの需要予測」:PPTプレゼンテーション
 - ・発表年月日 :平成28年3月16日

16/38

◆テーマの普及に向けた活動

●学会・研究会での発表

7)高精度衛星測位サービス利用促進協議会 - 衛星測位利用推進センター(QBIC)
第1回海外展開WG会合

- ・発表者名 :NEDO 西田
- ・発表タイトル :「タイでの準天頂衛星利用ワークショップ」: PPTプレゼンテーション
- ・発表年月日 :平成28年4月7日

8)高精度衛星測位サービス利用促進協議会 - 衛星測位利用推進センター(QBIC)
第2回海外展開WG会合

- ・発表者名 :NEDO 西田
- ・発表タイトル :「アジア太平洋地域のGNSS利用市場について」: PPTプレゼンテーション
- ・発表年月日 :平成28年8月4日

●展示会出展

1)一般財団法人高度技術社会推進協会(TEPIA)先端技術館における常設展示

- ・発表者名 :NEDO/JAXA/本田技研工業
- ・発表タイトル :「準天頂衛星を利用した高精度測位システム」:ポスター展示
- ・発表年月日 :平成28年度中

17/38

◆テーマの普及に向けた活動

●展示会出展

2)SITEX EXPO 2016 @タイ工業省/工業振興局

- ・発表者名 :NEDO(原)/JAXA/本田技研工業
- ・発表タイトル :「準天頂衛星を利用した高精度測位システム」:ポスター展示
- ・発表年月日 :平成28年8月24、25日

●その他

1)NEDOインフラ維持管理技術会合での講演・意見交換会

- ・発表者名 :JAXA 衛星測位システム技術ユニット 栗野 主任研究開発員
- ・発表タイトル :「衛星測位の現状とドローンへの適用可能性」: PPTプレゼンテーション
- ・発表年月日 :平成28年5月17日
→「エンルート」(産業用無人マルチコプター開発販売会社)様との協業に向けた情報交換に発展。

テーマ普及活動によって得られた成果・効果は事業者様よりご説明いただきます

18/38

◆相手国機関との連携**●チュラロンコン大学との約款締結**

・チュラロンコン大学工学部担当教員、及び法務担当と月1～2回のペースでチュラロンコン大学に赴き協議を行った。

・チュラロンコン大学側が許容し難い部分については、Response to Comments方式で各項目の改訂内容、理由を詳細に解説して理解を求めた。

→それ以降、2015/9以降膠着していたMOU締結に関し、短期日に文面案合意・署名に到った。

●チュラロンコン大学との実証試験協力

・キャンパス内でのフィールドワーク

・学生に広く協力を求めたゲーム形式のスマホ測位実験

→学内の各所に探査スポットを設定し、参加者に探してもらった。

19/38

◆相手国機関との連携**●NECTEC(国立電子コンピュータ技術研究センター)とのシンポジウム開催協力**

・担当研究者と研究討議を繰り返し行い、本事業の意義や科学的新規性について互いの理解を深めた。

・実証実験の進捗について報告を行い、本事業の成果とQZSSの持つポテンシャルについて知識の共有を行った。

・チュラロンコン大学ワークショップでの発表を依頼。

20/38

◆テーマ実施におけるマネジメント活動

○ NEDO主催による「QZSS Utilization Workshop in Thailand」開催

チュラロンコン大学 100年記念館、バンコク、タイ 2016年1月22日

▪ 現地専門家の技術関連発表を運営方向性管理に反映

チュラロンコン大学 工学部

チャラームチョン・サティラポッド 教授

タイ国立電子コンピューター技術研究センター

モンサック・ソチャロエンタム 博士

チュラロンコン大学 工学部

ラクシット・ティティパタナポン 氏

▪ 公的機関の代表者を招きスピーチを依頼、事業の政策的重要性を強調

タイ測量・地図学会 会長

ウィチャ・ジバライ 博士

チュラロンコン大学 工学部長

スツティチャイ・アッサブムルンクラ 教授

在タイ日本国大使館

恩賀 一 一等書記官

経済産業省 宇宙産業室

徳弘 雅世 室長補佐

21/38

2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

◆加速財源投入実績 (2014-15年度)

●加速財源投入実績とその成果

件名	金額 (百万 円)	目的	成果
高精度測位の 課題の抽出と 研究開発の加 速(JAXA) H27/03/24	11	海外ではまだ十分に評価されてい ない準天頂衛星システムによる、 海外における高精度測位の課題 の抽出や実用化及び事業化へ向 けた研究開発を一層進める。	高精度測位の現地実証実験に不可 欠である基準点の設置にかかる入 念な現地調査をおこない、実証実験 を成功に導いた。
現地ワーク ショップ開催、 より緻密な実 証実験実施 (ホンダ、ゼン リン) H28/01/08	26	高精度測位の実用化及び事業化 へ向けた研究開発を一層進める 事を目的として、残りの期間に ワークショップ開催及びより緻密 な実証実験実施を行うこととする。	1. チュラロンコン大学100年記念館 におけるワークショップの開催を成 功裡に終えることができた。 2. タクシー等を使った多数の移動 体による測位実験を行い、cm級高 精度測位に関する緻密なデータを 得ることができた。

22/38

3. 成果について

◆実施の効果（費用対効果）

○費用の総額	1.5億円
○高精度測位によるタイ市場への効果(2020年時点)	
・経済効果(A)渋滞緩和効果	1851億円
・経済効果(B)高精度配車配達による効果	448億円
・経済効果(C)その他(盗難抑制など)	14億円
計	2313億円

市場調査の詳細については、6-2「QZSS高精度位置情報を活用したテレマティクス市場性調査」で詳細をご報告いただきます。

○省エネルギー効果 **44,444万L/年** (2015年時推定、ガソリン換算、バンコクにおける旅行速度23km/h帯で1km/h改善した場合)

45万トン/年 (2015年時推定、CO2換算、23km/h帯で1km/h改善したとすると1%の排出抑制)

23/38

3. 成果について

公開

◆各個別テーマの成果と意義

○研究開発項目①アジア・オセアニア地域における精度評価-1

■性能を評価する測位手法

No	測位手法	水平想定精度	内容(実施機関)
(1)a	GPS+L1-SAIF(1周波コード)	数m	アジア対応L1-SAIF補強信号の効果確認(HONDA+ENRI)
(1)b	マルチGNSS(GPS+GLONASS+QZSS)+L1-SAIF(1周波コード)	数m	マルチGNSSの補強信号をL1-SAIFで送信し、ASEANでの有用性を実証する(HONDA+ENRI)
(1)c	マルチGNSS+L1-SAIF(1周波コード)+車載IMU	数m	車載IMUとのハイブリッドによる精度向上評価(HONDA+ENRI)
(2)	マルチGNSS(GPS+GLONASS+QZSS)(2周波コード)	数m	マルチGNSSの補強情報を用いて、2周波による電離層誤差の除去効果を確認(JAXA)
(3)	マルチGNSS(GPS+GLONASS+QZSS)+LEX(2周波搬送波位相)	数cm	基準精度としての有効性確認。MADOC PPP※方式を使用(JAXA)
(4)	GPS+LEX(2周波搬送波位相)	数cm	基準精度としての有効性確認。CMAS方式を使用(HONDA)
(5)a	GPSのみ(2周波コード)	10m	比較データ:スマートフォンGPS、カーナビGPS(HONDA)
(5)b	マルチGNSS(GPS+GLONASS+QZSS)(1周波コード)	10m	比較データ: JAVAD受信機(JAXA)

24/38

3. 成果について

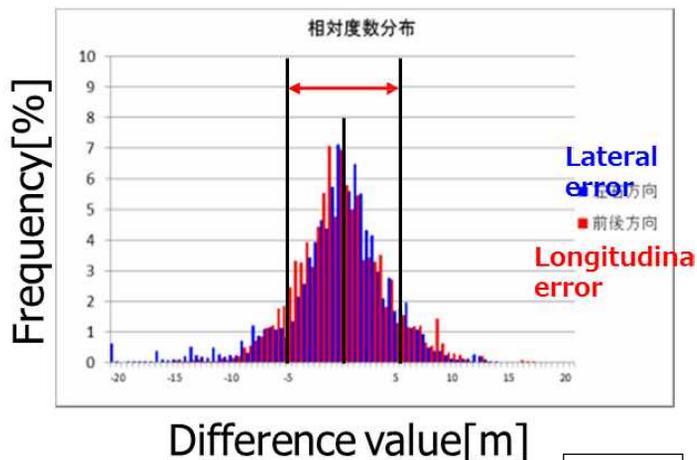
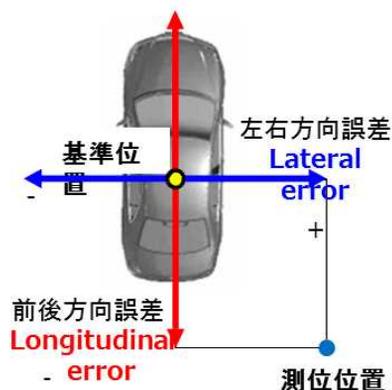
◆各個別テーマの成果と意義

○研究開発項目①アジア・オセアニア地域における精度評価-2

■位置誤差評価方法

Reference position : Applanix Pos-LV 520 (accuracy : under 0.1m)

リファレンスとするApplanix社のPos-LV 520 から測位位置までの誤差により、位置精度を評価する。自動車においては、前後方向と左右方向で環境が異なることから、前後方向と左右方向で分解して評価する。



25/38

3. 成果について

公開

◆各個別テーマの成果と意義

○研究開発項目①アジア・オセアニア地域における精度評価-3

■CMAS測位評価

・郊外での測定結果

	STDEV[m]	RMS[m]	Average[m]	Median[m]	95.45[m]
Lateral	0.043	0.097	-0.087	-0.087	0.059
Longitudinal	0.036	0.173	-0.169	-0.170	0.056
Attitude	0.106	0.147	-0.101	-0.087	0.145

・高速道路での測定結果

	STDEV[m]	RMS[m]	Average[m]	Median[m]	95.45[m]
Lateral	0.039	0.102	-0.094	-0.094	0.161
Longitudinal	0.051	0.208	-0.202	-0.203	0.286
Attitude	0.074	0.082	0.034	0.022	0.173

・downtownでの測定結果

	STDEV[m]	RMS[m]	Average[m]	Median[m]	95.45[m]
Lateral	0.036	0.116	-0.110	-0.098	0.055
Longitudinal	0.029	0.183	-0.180	-0.188	0.051
Attitude	0.066	0.076	-0.037	-0.028	0.092

・まとめ

1. 日本とタイで同じ精度の結果を得た。

2. タイでも自動運転車用としてCMAS測位手法が使えることが確認できた。

3. しかし都市部では、FIX率が低いため、高精度地図と地上マーカの組み合わせが必要となる。

26/38

◆各個別テーマの成果と意義

○研究開発項目①アジア・オセアニア地域における精度評価-4

■L1-SAIF測位評価

・実施内容とまとめ

みちびき衛星を用いたL1-SAIF補強信号の性能評価実験を実施した。移動体での測位で、補強信号による位置精度の向上を確認できた。

これにより、L1-SAIFの日本国外のユーザーをサポートする能力を確認できた。

■MADOGA PPP測位結果

Method	Longitudinal (95%)	Lateral (95%)	Altitude (95%)
1. Fix point-real	0.0477 m	0.0308 m	0.0477 m
2. Single-real	2.38 m	3.20 m	8.30 m
3. PPP-real	4.96 m	4.50 m	7.54 m
4. PPP-post	2.35 m	2.02 m	21.3 m
5. PPPAR-post	1.42 m	1.65 m	3.42 m
6. PPPAR-post+Local correction	1.00 m	1.17 m	4.24 m
7. PPPAR-post+Local correction (fix solution)	0.58 m	0.56 m	1.36 m

・定点測位 (Fix point PPP) は、cm classの精度を実現した。

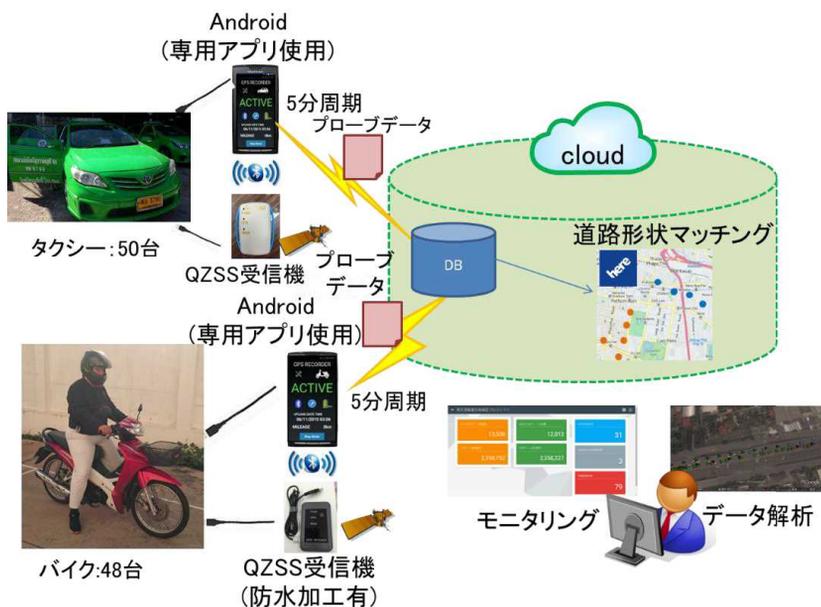
27/38

3. 成果について

◆各個別テーマの成果と意義

○研究開発項目②高精度測位による利用実証-1

■測位システム概要



28/38

◆各個別テーマの成果と意義

○研究開発項目②高精度測位による利用実証-2

■結果

タクシー50台、バイク47台を2015/11/16から2015/1/25まで準天頂からL1-SAIFを受けてプローブを収集した。

1. 交通量解析(車線判別) → 補強信号ありの方が精度高く車線判定ができた。
2. 急減速解析 → 補強信号ありの方が精度高く車線判定ができ、道路要因との関係性が考察できた。
3. 交通情報 → 車線単位での道路の渋滞度を検証し、車線毎に渋滞度が異なる点を示した。
4. 交通流解析 → 導線通りのプローブが大まか車線ごとに判別できた。
5. 新規道開通道評価 → 補強信号ありの方が座標の精度良く検出できた。
6. 通行実績情報(車両種別特性検知) → 洪水の影響の4輪2輪の走行実績の差を確認できた。

29/38

◆各個別テーマの成果と意義

○研究開発項目③基盤地図整備の有効性評価-1

■手順

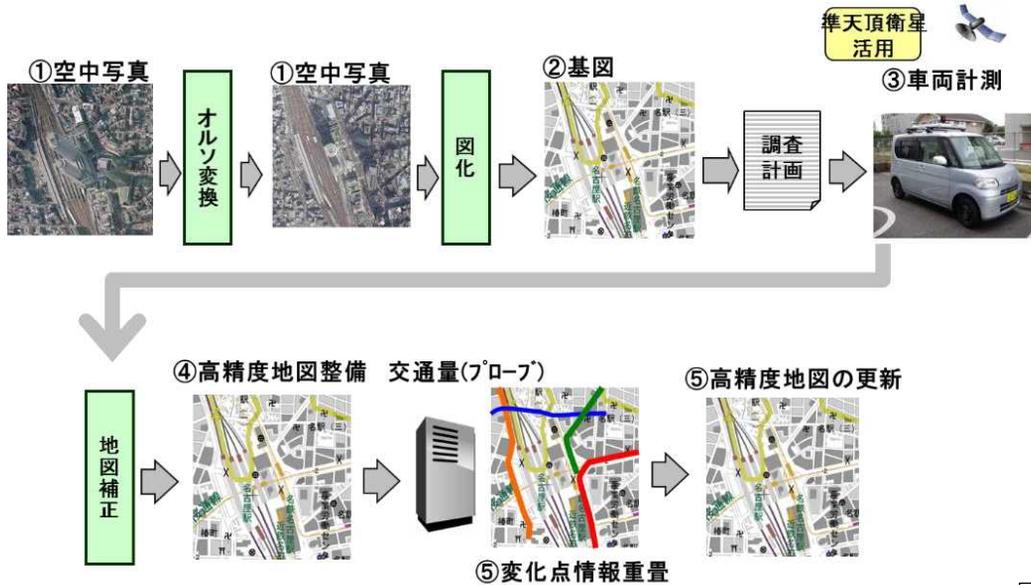
- ①現地で地図整備・販売許可を受けている地図会社から地図データの入手検討
- ②QZSS(補強機能)の高精度測位による現地調査・計測手法の検討
- ③高精度な調査・計測結果を基とした基盤地図補正の有効性評価
- ④高精度な調査・計測結果を基とした高精度基盤地図更新の有効性評価

30/38

◆各個別テーマの成果と意義

○研究開発項目③基盤地図整備の有効性評価-2

■全体フロー



31/38

◆各個別テーマの成果と意義

○研究開発項目③基盤地図整備の有効性評価-3

■新設道路推定

更新前基盤地図と描画対象外判定後を重ね合わせたあと、新設道路を推定する。



郊外エリア



市街地エリア

凡例

- 描画対象外判定後
- 基盤地図

32/38

◆各個別テーマの成果と意義

○研究開発項目③基盤地図整備の有効性評価-4

■まとめ

バイクとタクシーの走行軌跡から既存の基盤地図に存在しない新設道路を検出する。プローブ軌跡データ収集は現地ドライバーの協力のもと実施。

判定結果	郊外エリア		市街地エリア		
	推定数	比率[%]	推定数	比率[%]	
新設道路		8	33%	9	50%
	通行制限有	10	42%	4	22%
	狭小道路	0	0%	1	6%
私有地	3	13%	3	17%	
駐車場	3	13%	1	6%	
合計	24	100%	18	100%	

■結論

プローブ軌跡データによる新設道路の推定は有効。

なお、不正解だった推定箇所は、実際には私有地か駐車場だった。私有地か新設道路かは現地調査をしなければ区別が難しいが、一度現地調査で確認すれば2回目以降は確認不要なため、大きな問題にはならない。

33/38

◆成果の最終目標の達成度

研究課題	平成27年度末	達成度
① アジア・オセアニア地域における精度評価	・日本におけるのと同程度の精度の測位を達成。	◎
② 高精度測位による利用実証	・補強信号による高精度車線判定を達成。 ・災害による交通変化の観察に有効であることを示した。	◎
③ 基盤地図整備の有効性評価	・プローブ軌跡データによる新設道路の推定は可能であり、地図整備に有効であることを示した。	◎

達成度: × ≤ 25% < △ ≤ 50% < ○ ≤ 75% < ◎ ≤ 100%

34/38

3. 成果について

◆社会・経済への波及効果

- 特許出願、論文等については、年度毎の件数の内訳表を記載する。
 なお、特許数のみで評価できないプロジェクトの場合には、
 ①特許の中でアピールできるものがあれば、別途記載。(例：外国出願等)
 ②特許数が少ない場合、戦略的に理由があれば、記載。(例：ノウハウ流出防止)

	H26	H27~	計
研究発表・講演	1	9	10件
新聞・雑誌等への掲載	1	3	4件
展示会への出展	0	2	2件

※平成28年度11月28日現在

3. 成果について

◆社会・経済への波及効果

●新聞報道等。

※平成26年度3月16日 日本経済新聞

準天頂衛星東南アジアで活用

日本版GPSカーナビ普及にらむ

衛星に7基体制

民間利用拡大 国も後押し

けなど想定

衛星利用の利便性を高めるため、国土交通省は、準天頂衛星の活用を促進する。準天頂衛星は、GPSと連携して高精度な位置情報を提供し、カーナビや防災システムなどに活用される。国土交通省は、準天頂衛星の活用を促進するため、準天頂衛星の活用に関するガイドラインを策定し、準天頂衛星の活用を促進する。準天頂衛星の活用は、カーナビや防災システムなどに活用される。準天頂衛星の活用は、カーナビや防災システムなどに活用される。

衛星データで無人農業

日本独自の測位システム構築

軌道に乗るか 宇宙に飛ぶか

全国で誤差5センチ以内

衛星測位システムは、GPSと連携して高精度な位置情報を提供し、無人農業などに活用される。日本独自の測位システム構築は、GPSと連携して高精度な位置情報を提供し、無人農業などに活用される。全国で誤差5センチ以内の精度を実現し、無人農業などに活用される。

※平成26年度3月16日 日本経済新聞

25 January 2016 BANGKOK 1st 1/41 News Bulletin 時事速報

防災やカーナビで活用も=準天頂衛星システムの可能性探る-NEDOとテュラ大

【バンコク時事】新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）とタイ国立チュロロンゴーン大学は22日、準天頂衛星システム（QZSS）のタイにおける可能性を探るワークショップを開催した。宇宙航空研究開発機構（JAXA）やホンダの研究者らが講演し、QZSSを活用して高精度のカーナビゲーションや防災システムを構築する効果を紹介した。

QZSSは、日本のほぼ真上を通る複数の人工衛星を組み合わせた衛星システム。現在運用されている全球測位システム（GPS）では誤差が生じる山間部などでも正確な位置を測定でき、詳細な地図作成や測量などへの用途が期待されている。

タイにおけるQZSSの利用の実証実験としては、ホンダがQZSSと対応型センサーを搭載した自動車バンコク市内の道路で試験的に走行させているほか、チュラ大学でもタイ現地企業と共同で自動車向けに低コストの受信機を開発している。

バンコク市内のチュラキャンパスで開かれたワークショップには、タイのコンピューター技術者ら関係者約100人が参加した。

※平成28年度1月25日 時事通信

◆波及効果

● 波及効果(技術的・経済的・社会的効果)

・内閣府宇宙システム海外展開タスクフォースや、高精度衛星測位サービス利用促進協議会 - 衛星測位利用推進センター(QBIC)での報告などで得られた成果について事業者外にひろく共有を行った。

・それらの成果を受け経済産業省補正予算獲得ベトナムで引き続きQZSS利用についての事業を行うこととなった。

37/38

◆事業としての達成状況と成果の意義

● 日本国内と同精度の位置決定精度を得ることができた。

● タイ国で日本と同様の準天頂利用による位置情報サービスが可能であり、タイ周辺ASEAN各国(インドネシア/シンガポール/マレーシア/ベトナム)でも日本の準天頂衛星が同様のサービスを提供できるポテンシャルを示した。



● 2020年までの高精度位置情報サービスによる経済効果 ASEAN総計市場は数千億円規模であり、ここでの優位性を示すことができた。

38/38

「ASEAN地域における基礎データ収集 および補強信号の精度評価」

公開

本田技研工業株式会社
JAXA

1 / 48

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

公開

◆背景・位置づけ及び目的

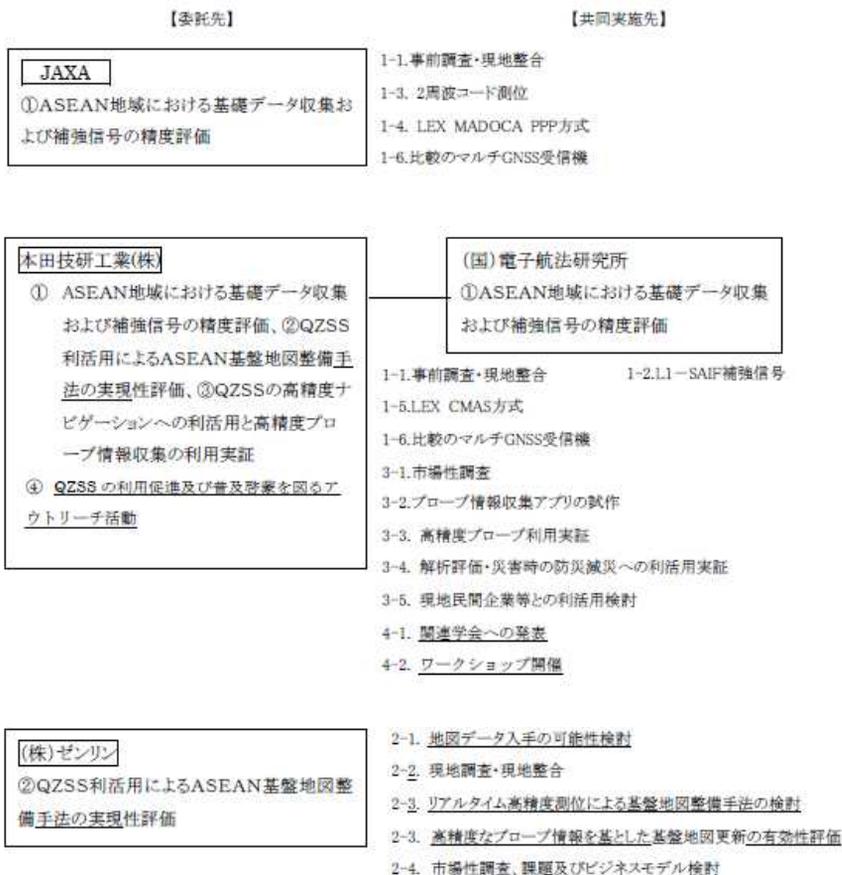
QZSSは、そのコンセプトから日本における測位機能の高度化を目的に構築されたものではあるが、アジア・オセアニア地域もサービスエリアとしてカバーする。このエリアは、世界人口の40%以上が活動し、社会インフラの整備を含め経済的發展が見込まれる地域である。日本のみならず、アジア・オセアニア地域への展開も図ることで、2020年予測では2兆5,000億円を超えるとの試算がなされており、格段に大きな経済拡大効果が見込まれる。また、ASEAN地域は自然災害等による経済損失が非常に大きい地域でもあり、防災への対応は国家的な喫緊の課題である。QZSSの活用により、防災システムへの貢献が見込まれる。

経済産業省では2012年3月にとりまとめられた「準天頂衛星を利用した新産業創出研究会報告書」の中で最終目標として、「2010年代後半を目途に、わが国を含むアジア・オセアニア地域において、QZSSによるサービスを安定的に享受できる環境を整備する。」となっている。今後海外におけるQZSSの実用化を実施していくには、これらの各国ニーズと課題に応じて研究開発及び実証を推進していく必要があり、特に現地でのニーズ・環境・規制等の綿密な調査及び測位精度評価を早期に実施した上で、海外においても期待する機能・精度等を示せるか十分な見極めを先立って行う必要がある。

その先鞭となる本事業は、海外における現地調査及び評価を十分に行いつつ、今後の海外展開の基礎となるデータの蓄積やプロセス等を整備し、その分析結果及び収集した高精度位置情報を利活用した現地での利用実証を行う。

2 / 48

◆研究体制



5/48

2. マネジメントについて(枠組み)

◆予算

(単位:円、消費税及び地方消費税込み)

委託先名	再委託先名・共同実施先名	事業期間全体	26年度	27年度
1. 本田技研工業株式会社		107,802,360	22,373,280	85,429,080
	うち共同実施 (国)電子航法研究所	(8,797,680)	(895,320)	(7,902,360)
2. 株式会社ゼンリン		25,860,600	7,659,360	18,201,240
3. 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構		22,671,360	1,167,480	21,503,880
合計(1. +2. +3.)		156,334,320	31,200,120	125,134,200
うち消費税及び地方消費税		11,580,320	2,311,120	9,269,200
*うちNEDO負担額		156,334,320	31,200,120	125,134,200
*うちNEDO負担消費税等額		11,580,320	2,311,120	9,269,200

< *NEDO負担割合 1/1 >

6/48

事業概要

- ①ASEAN地域における基礎データ収集および補強信号の精度評価
- ②QZSS利活用によるASEAN基盤地図整備手法の実現性評価
- ③QZSSの高精度ナビゲーションへの利活用と高精度プローブ情報収集の利用実証
- ④QZSSの利用促進及び普及啓蒙を図るアウトリーチ活動

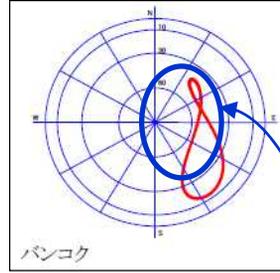
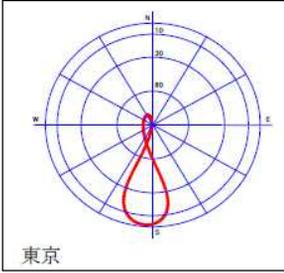
①ASEAN地域における基礎データ収集および補強信号の精度評価

- 1. 測位評価コース・評価手法
- 2. CMAS測位評価
- 3. L1-SAIF測位評価
- 4. MADOCA PPP測位評価

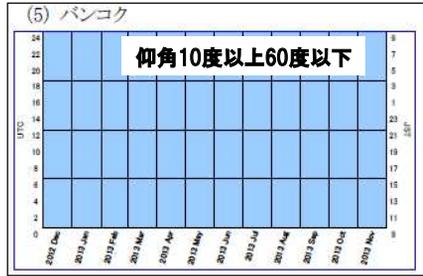
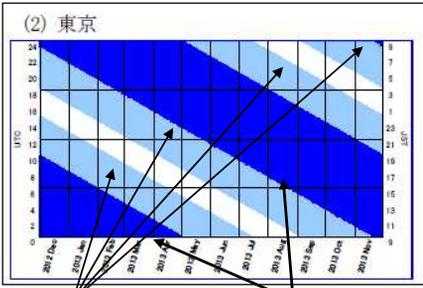
3. 成果について

準天頂衛星の軌道及び衛星仰角特性

仰角及び方位角



サービス・実証時間／期間



仰角10度以上60度以下

仰角60度以上

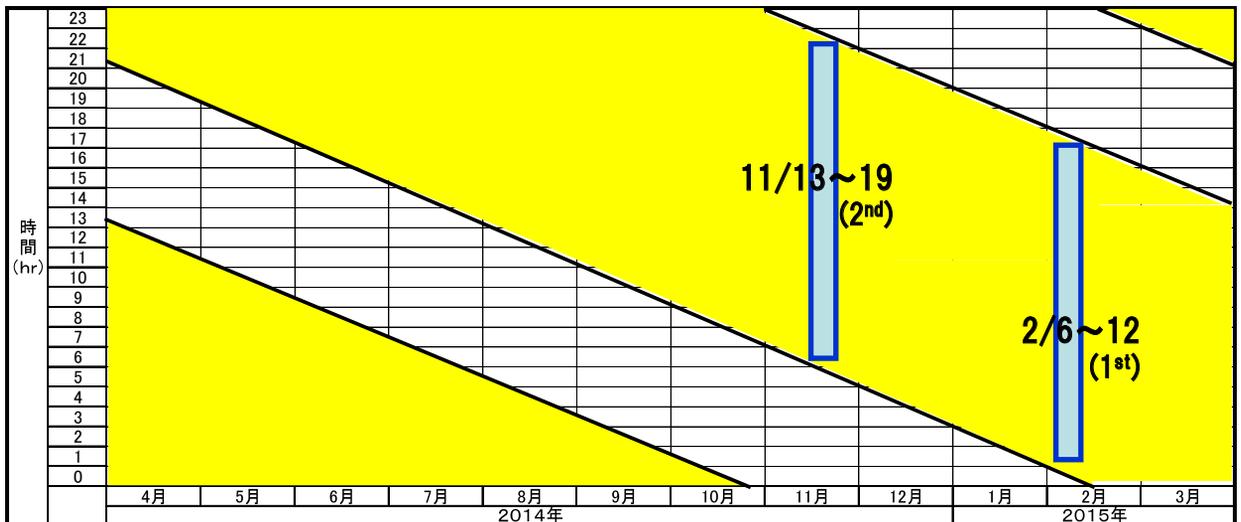
タイ(バンコク)での実証実験実施にあたっては、QZSは仰角10度以上となるが、QZS信号が受信可能・不能が生じる仰角30度以下(山影、建物の影響等)での実験は避けるのが望ましく、仰角30度～60度の範囲となる期間や時間帯で実施する。

3. 成果について

タイ実験での時間帯一期間特性

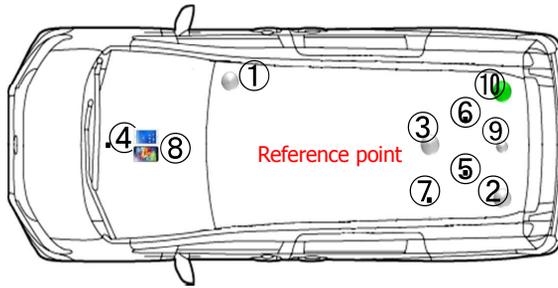
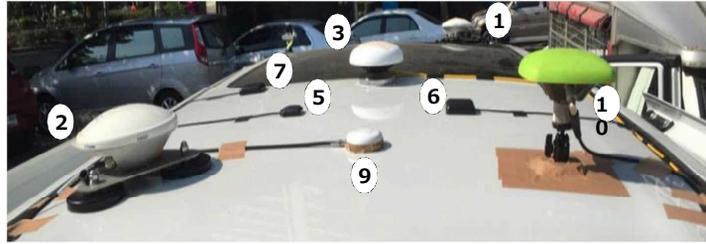
タイで実証実験を実施する際の期間を図1に示す。

下図は、準天頂衛星が仰角30度以上から55度以下の高度に存在する条件を示している。



準天頂衛星を利用した実証実験の期間(タイ・バンコク)

実験車



at 1st trial

Vehicle Setup at 2nd trial



Antennas for Reference Receivers



Reference Receivers



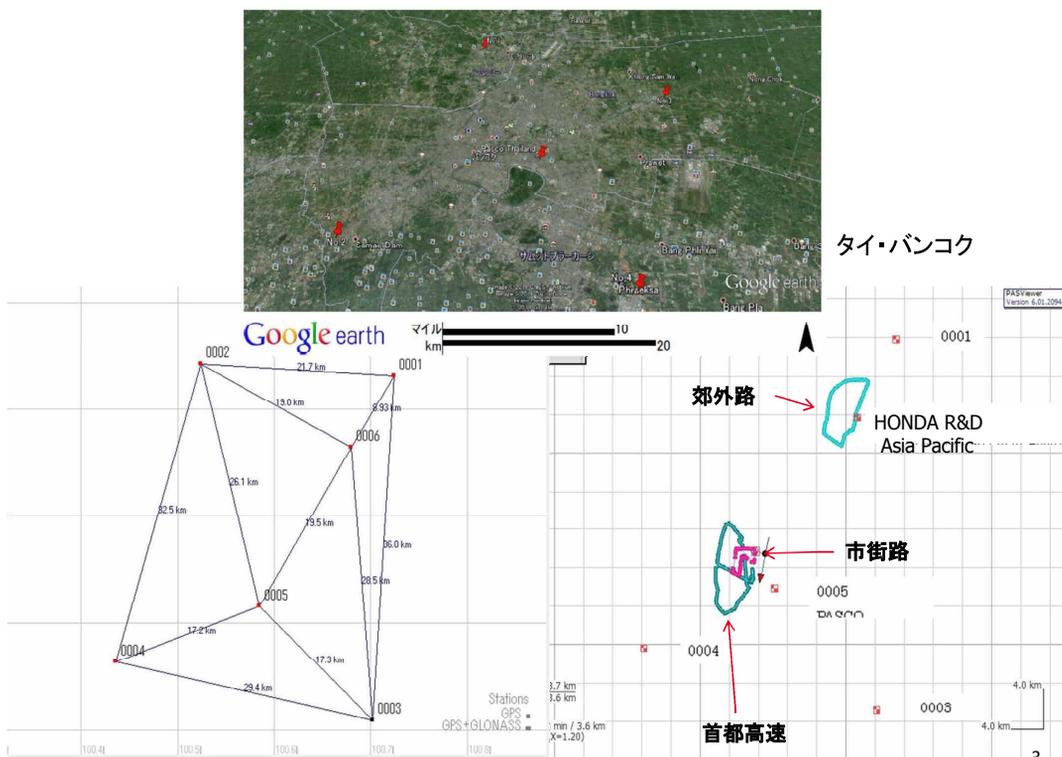
QZ-POD Handy Receivers

ダッシュボード上に設置した
アンテナ内臓のL1-SAIF受信機
(QZPOD)



Experiment in Progress

計測ルート及び基準局



仮設電子基準点

仮設電子基準点1



仮設電子基準点2



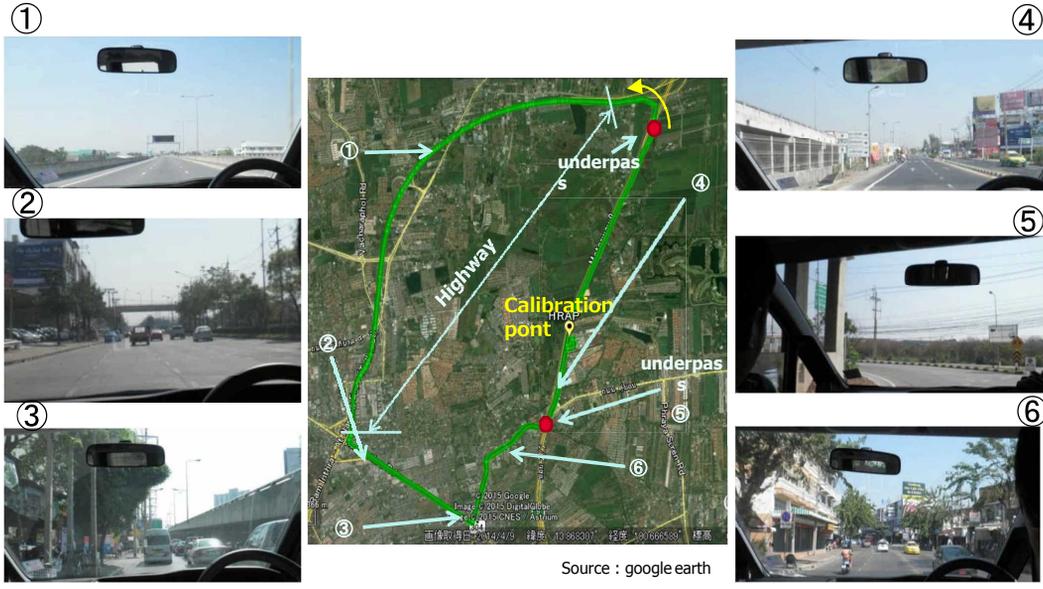
仮設電子基準点3



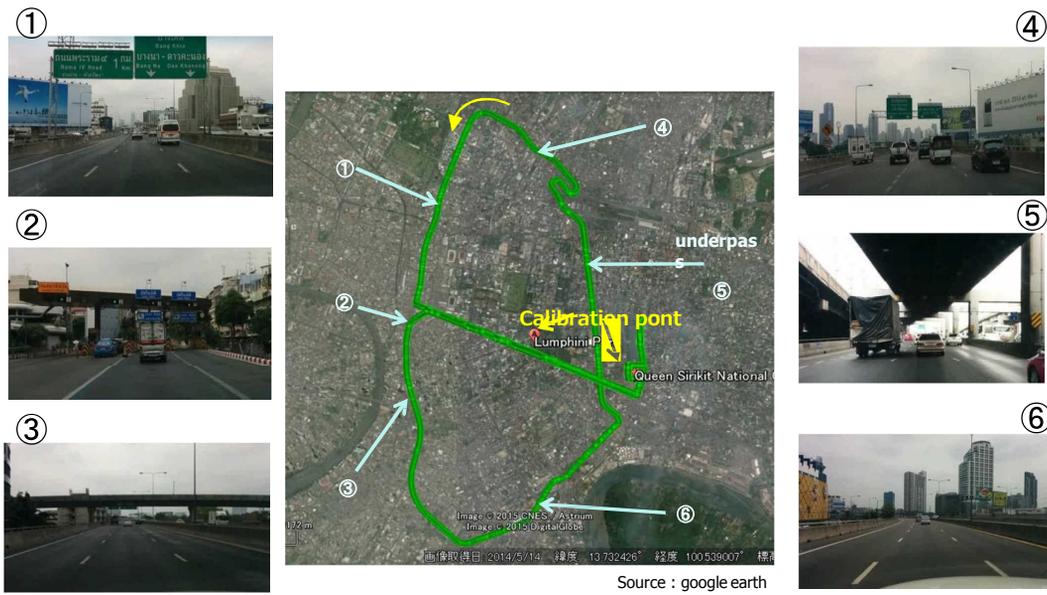
仮設電子基準点4



郊外路(suburban)



首都高速(Highway)



市街路 (downtown)



17 / 48

3. 成果について

性能を評価する測位手法

No	測位手法	水平想定精度	内容 (実施機関)
(1)a	GPS+L1-SAIF (1周波コード)	数m	アジア対応L1-SAIF補強信号の効果確認(HONDA+ENRI)
(1)b	マルチGNSS (GPS+ GLONASS+QZSS)+L1-SAIF (1周波コード)	数m	マルチGNSSの補強信号をL1-SAIFで送信し、ASEANでの有用性を実証する(HONDA+ENRI)
(1)c	マルチGNSS + L1-SAIF (1周波コード) + 車載IMU	数m	車載IMUとのハイブリットによる精度向上評価(HONDA+ENRI)
(2)	マルチGNSS (GPS+GLONASS+QZSS) (2周波コード)	数m	マルチGNSSの補強情報を用いて、2周波による電離層誤差の除去効果を確認(JAXA)
(3)	マルチGNSS (GPS+GLONASS+QZSS) + LEX (2周波搬送波位相)	数cm	基準精度としての有効性確認。MADOCA PPP※方式を使用(JAXA)
(4)	GPS+LEX (2周波搬送波位相)	数cm	基準精度としての有効性確認。CMAS方式を使用(HONDA)
(5)a	GPSのみ(2周波コード)	10m	比較データ: スマートフォンGPS、カーナビGPS(HONDA)
(5)b	マルチGNSS (GPS+GLONASS+QZSS) (1周波コード)	10m	比較データ: JAVAD受信機(JAXA)

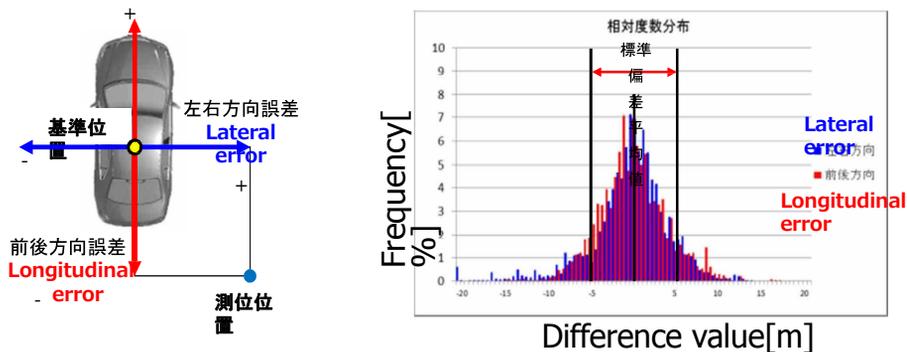
18 / 48

位置誤差評価手法

Reference position : Applanix Pos-LV 520 (accuracy : under 0.1m)

リファレンスとするApplanix社のPos-LV 520 から測位位置までの誤差により、位置精度を評価
自動車においては、前後方向と左右方向で環境が異なることから、前後方向と左右方向で分解して評価
(※前後方向では、遅れによる誤差が発生する など)

それぞれの誤差により度数分布を作成し、分布が正規分布していることを前提に平均値及び標準偏差により、位置 精度を評価



リファレンスとするPos-LVの位置精度は10cm以下であり、目標精度に対して十分小さい値であるため、真値として評価

19 / 48

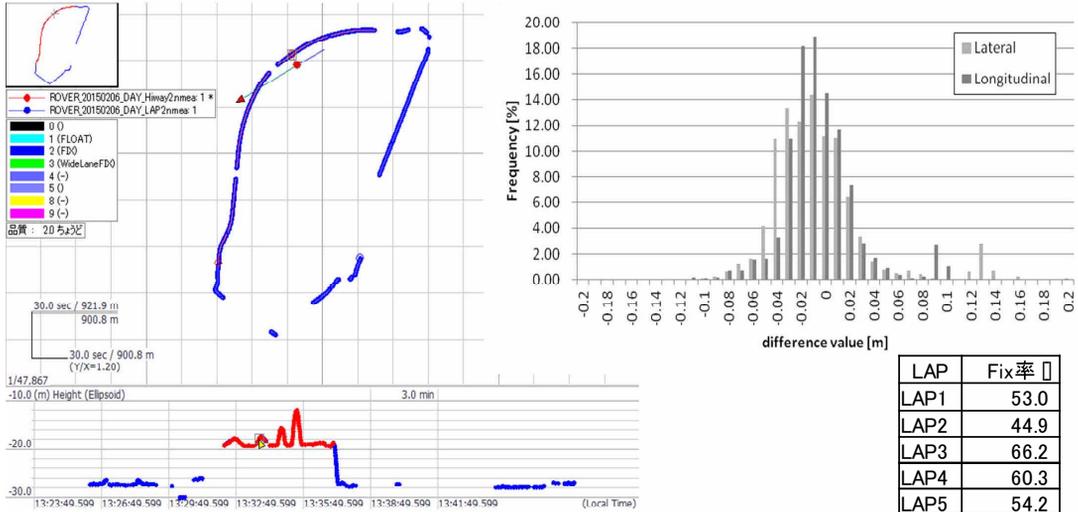
①ASEAN地域における基礎データ収集および補強信号の精度評価

1. 測位評価コース・評価手法
2. CMAS測位評価
3. L1-SAIF測位評価
4. MADOCA PPP測位評価

20 / 48

Results in suburban

CMAS: Centi Meter level Augmentation Service at Offline model trial



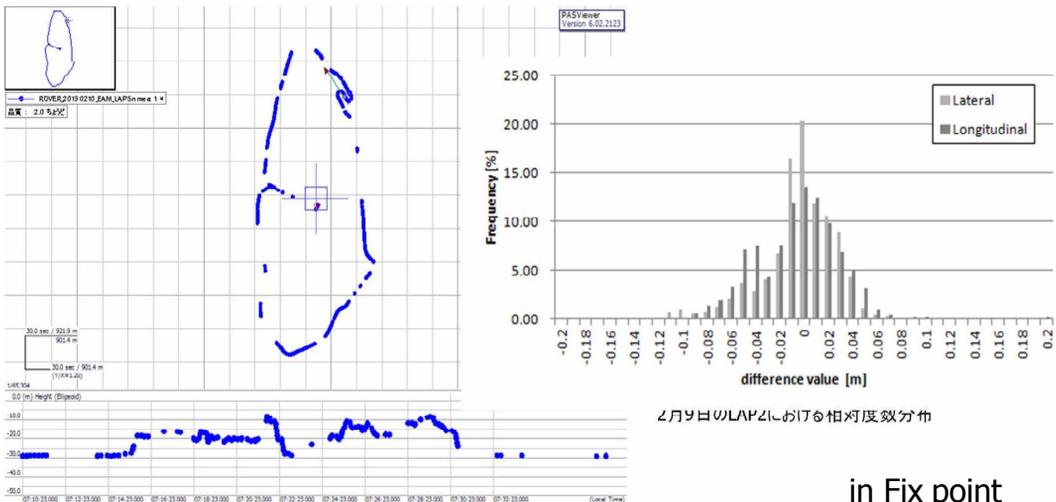
LAP	Fix率
LAP1	53.0
LAP2	44.9
LAP3	66.2
LAP4	60.3
LAP5	54.2
LAP6	53.9
LAP7	60.9

	STDEV[m]	RMS[m]	Average[m]	Median[m]	95.45[m]
Lateral	0.043	0.097	-0.087	-0.087	0.059
Longitudinal	0.036	0.173	-0.169	-0.170	0.056
Attitude	0.106	0.147	-0.101	-0.087	0.145

in Fix point

Results in Highway

Centimeter Level Augmentation Service at Offline model trial



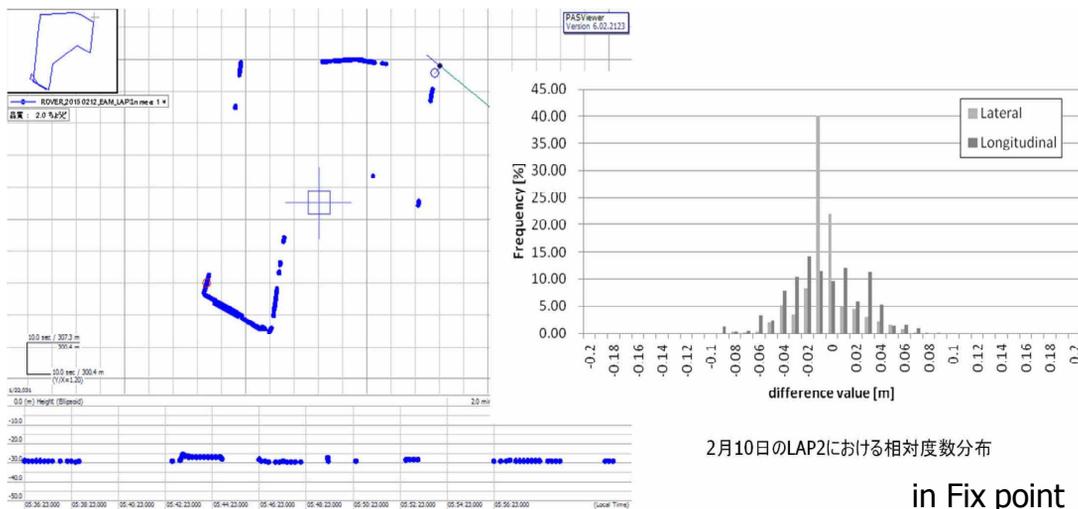
LAP	Fix率
LAP1	51.0
LAP2	62.9
LAP3	67.7
LAP4	65.8
LAP5	53.6
LAP6	64.5

	STDEV[m]	RMS[m]	Average[m]	Median[m]	95.45[m]
Lateral	0.039	0.102	-0.094	-0.094	0.161
Longitudinal	0.051	0.208	-0.202	-0.203	0.286
Attitude	0.074	0.082	0.034	0.022	0.173

in Fix point

Results in downtown

Centimeter Level Augmentation Service at Offline model trial



LAP	Fix率 [%]
LAP1	15.7
LAP2	32.3
LAP3	32.7
LAP4	23.2
LAP5	16.7
LAP6	15.5

	STDEV[m]	RMS[m]	Average[m]	Median[m]	95.45[m]
Lateral	0.036	0.116	-0.110	-0.098	0.055
Longitudinal	0.029	0.183	-0.180	-0.188	0.051
Attitude	0.066	0.076	-0.037	-0.028	0.092

23 / 48

3. 成果について

cm級補強情報

- 後処理による評価:
 - 日本とタイで同じ精度の結果を得ることができた。
 - タイでも自動運転用として、CMAS測位手法が使えることが確認できた。
しかし、都市部では、FIX率が低いため、高精度地図と地上マーカーの組み合わせが必要

24 / 48

①ASEAN地域における基礎データ収集および補強信号の精度評価

1. 測位評価コース・評価手法
2. CMAS測位評価
3. L1-SAIF測位評価
4. MADOCA PPP測位評価

25 / 48

Offline Mode Trial in Feb. 2015

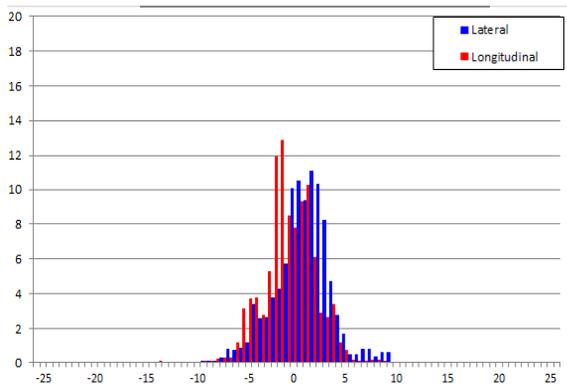
- **実験条件:**
 - 搭載受信機: Trimble and JAVAD multi-GNSS receivers and antenna.
 - 基準局: 5 reference stations in Bangkok.
 - 測位計算: 日本にて、後処理にて計算 (offline mode)
- **測位日程:**
 - 実施日程: Friday, 6 Feb. to Thursday, 12 Feb., 2015.
 - 測定コース: 郊外路, バンコク首都高, 市街路

Date	Fri, Feb. 6	Sat, Feb. 7	Mon, Feb. 9	Tue, Feb. 10	Wed, Feb. 11	Thu, Feb. 12
Nighttime	—	Suburban	—	Highway	Downtown	Downtown
Daytime	Suburban	—	Highway	Downtown	Highway	—

26 / 48

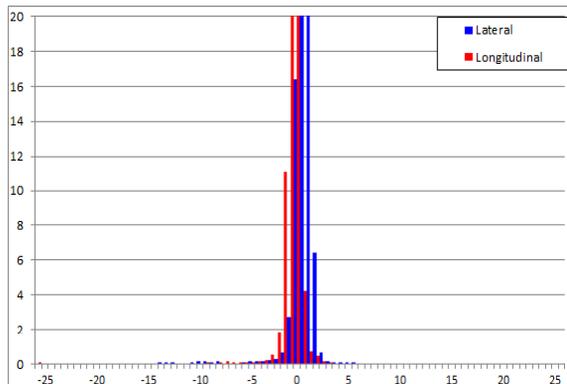
Feb. 6 Daytime: Suburban

Without Augmentation



Direction	StdDev	RMS	Average	Median	95.45%
Lateral	3.060	3.127	0.645	0.818	6.44
Longitudinal	2.629	2.770	-0.874	-0.983	5.23
Altitude	5.770	15.300	14.170	14.435	22.10

With L1-SAIF Augmentation

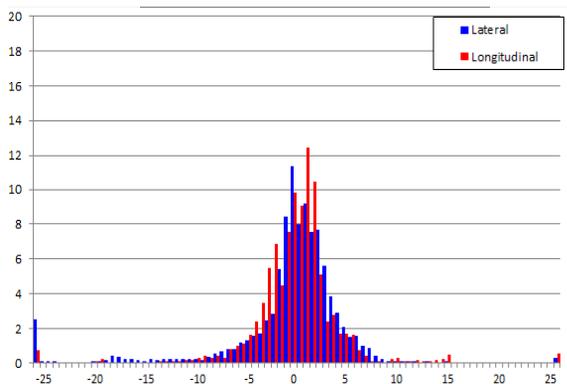


Direction	StdDev	RMS	Average	Median	95.45%
Lateral	1.603	1.627	0.282	0.715	1.68
Longitudinal	1.519	1.723	-0.814	-0.483	1.82
Altitude	4.455	4.797	-1.779	-2.073	5.64

27 / 48

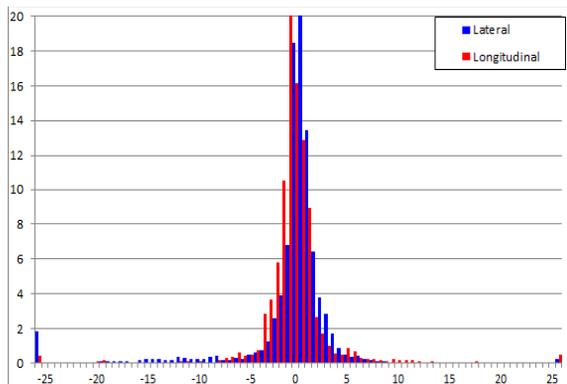
Feb. 9 Daytime: Highway

Without Augmentation



Direction	StdDev	RMS	Average	Median	95.45%
Lateral	23.244	23.274	-1.183	0.268	16.98
Longitudinal	14.655	14.658	0.299	0.098	10.19
Altitude	128.714	129.326	12.575	14.181	52.54

With L1-SAIF Augmentation

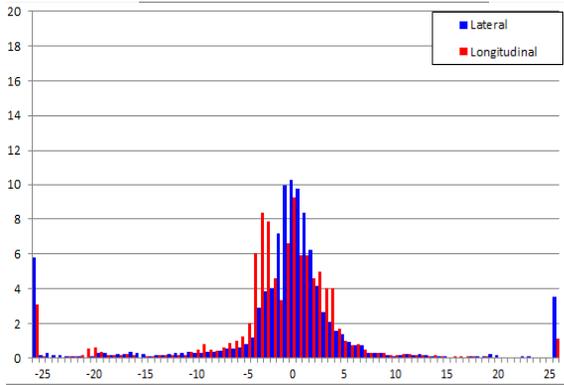


Direction	StdDev	RMS	Average	Median	95.45%
Lateral	24.078	24.118	-1.389	0.206	11.59
Longitudinal	13.638	13.640	-0.237	-0.661	7.03
Altitude	126.287	126.307	-2.270	-2.126	27.98

28 / 48

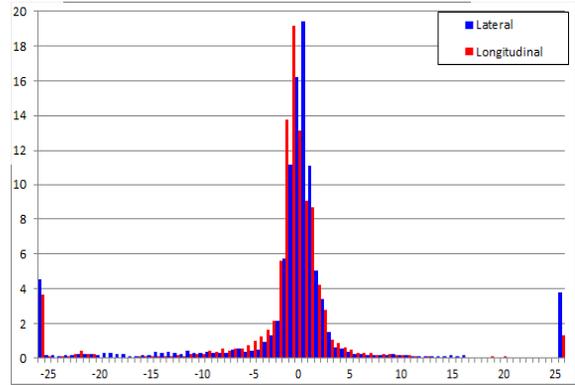
Feb. 10 Daytime: Downtown

Without Augmentation



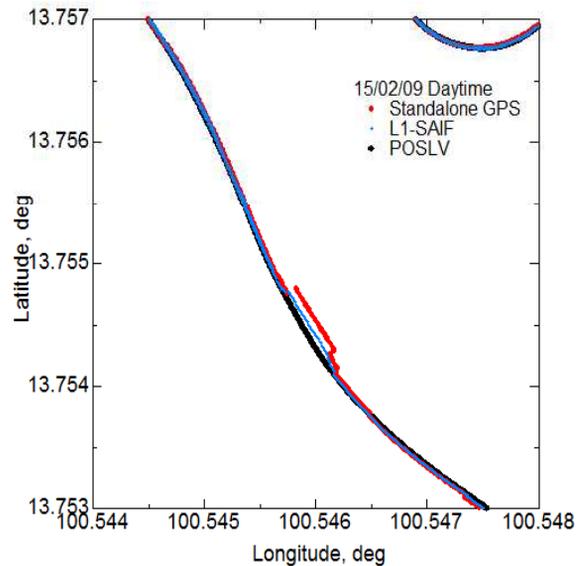
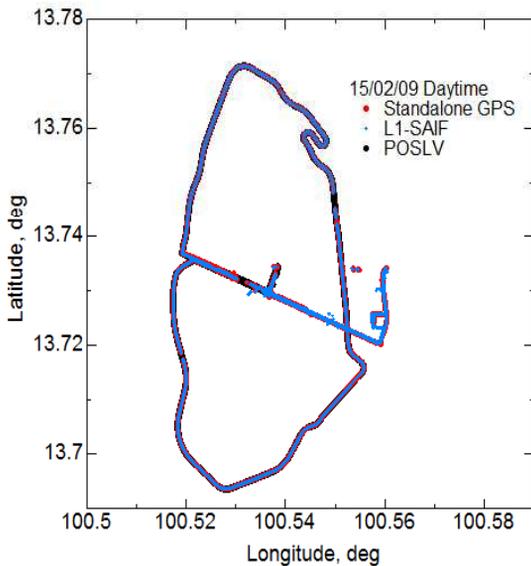
Direction	StdDev	RMS	Average	Median	95.45%
Lateral	99.909	99.982	-3.821	-0.271	39.41
Longitudinal	24.882	24.985	-2.260	-0.789	22.06
Altitude	342.090	343.669	32.915	15.567	120.19

With L1-SAIF Augmentation



Direction	StdDev	RMS	Average	Median	95.45%
Lateral	29.460	29.470	-0.776	-0.036	45.65
Longitudinal	22.368	22.484	-2.276	-0.781	27.30
Altitude	113.714	113.949	7.314	-1.660	93.78

走行軌跡



Vehicle trajectory of Feb. 9 daytime on the highway.
Observes some improvement with L1-SAIF augmentation.

Real-time Mode Trial in Nov. 2015

• 実験条件:

- 搭載受信機: QZ-POD (QZSS-capable)をダッシュボードに搭載
- 基準局: Chiang-Mai and Chumphon.
- 補強信号: L1-SAIF message をENRIにて計算して、みちびきよりリアルタイムに送信
- 基準局の信号(MGM-net project of MGA)は、インターネットを介して取得(Multi-GNSS Asia)

• 測位日程:

- 実施日程: Monday, 16 Nov. 2015.
- 測定コース: 郊外路で評価

2015年11月9日~11月21日(12日間)

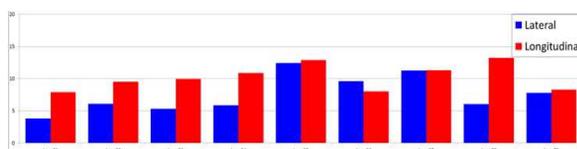
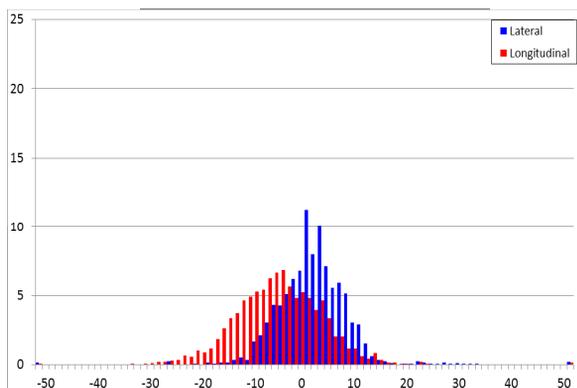
11/9(月)	11/10(火)	11/11(水)	11/12(木)	11/13(金)	11/14(土)	11/15(日)
移動 (日本⇒タイ)	車両仕立て	車両仕立て	動作チェック コース下見	日中: 郊外路 夜間: 郊外路	休日	休日
11/16(月)	11/17(火)	11/18(水)	11/19(木)	11/20(金)	11/21(土)	11/22(日)
日中: 郊外路 夜間: 郊外路	日中: 首都高 夜間: 首都高	日中: 首都高 夜間: 首都高	日中: 予備日	車両戻し シッピング	移動 (タイ⇒日本)	休日

31 / 48

3. 成果について

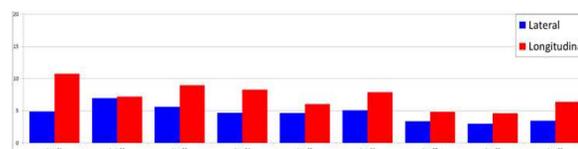
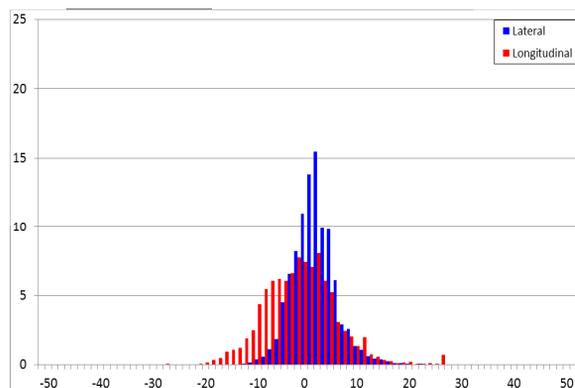
Nov. 16: Suburban

Without Augmentation



	STDEV	RMS	Average	Median	95.45%
Lateral	8.383	8.556	1.713	1.688	12.855
Longitudinal	9.312	10.580	-5.022	-5.178	20.082

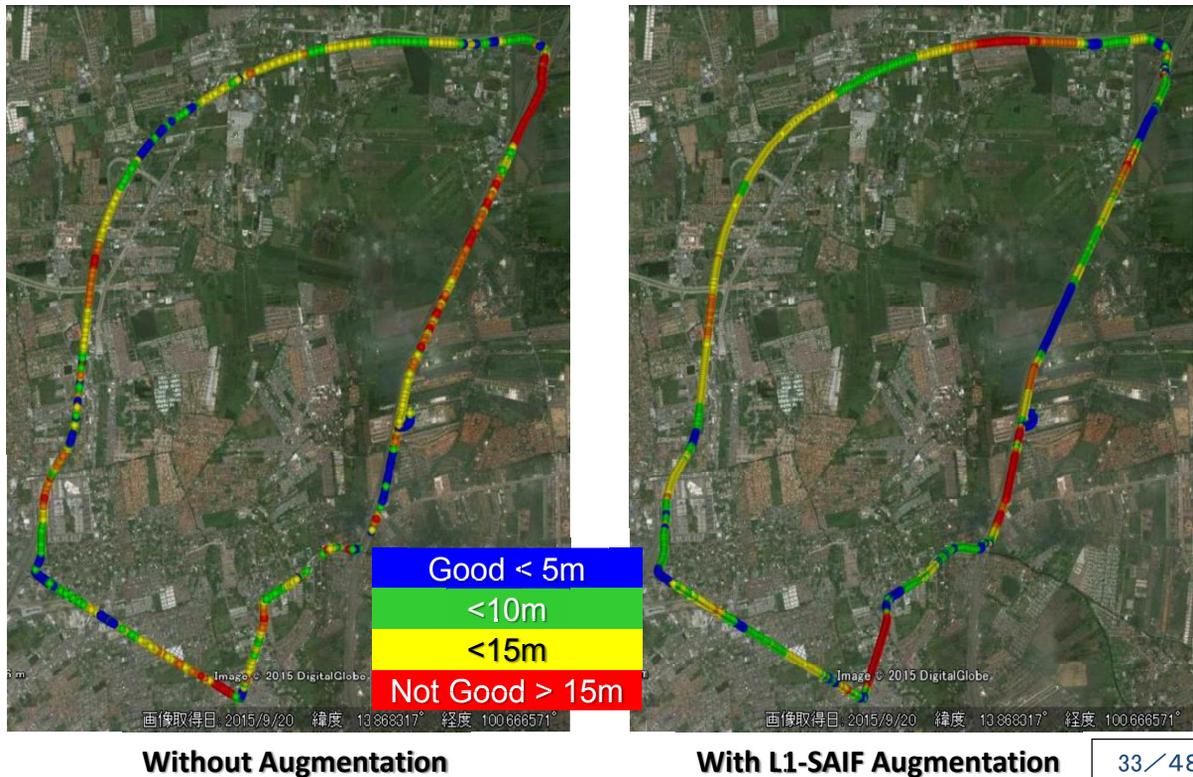
With L1-SAIF Augmentation



	STDEV	RMS	Average	Median	95.45%
Lateral	4.353	4.613	1.526	1.346	9.455
Longitudinal	7.069	7.209	-1.417	-1.554	14.626

32 / 48

走行軌跡



まとめ

みちびき衛星を用いたL1-SAIF補強信号の性能評価実験を実施

- ・移動体での測位を実施
- ・オフラインモードとリアルタイムモードにて実施
- ・補強信号による位置精度の向上を確認

アジア太平洋地域におけるL1-SAIF補強信号の可能性を確認

- ・L1-SAIFの日本国外のユーザーをサポートする能力を確認
(日本国内と国外を同時にサポート可能)

①ASEAN地域における基礎データ収集および補強信号の精度評価

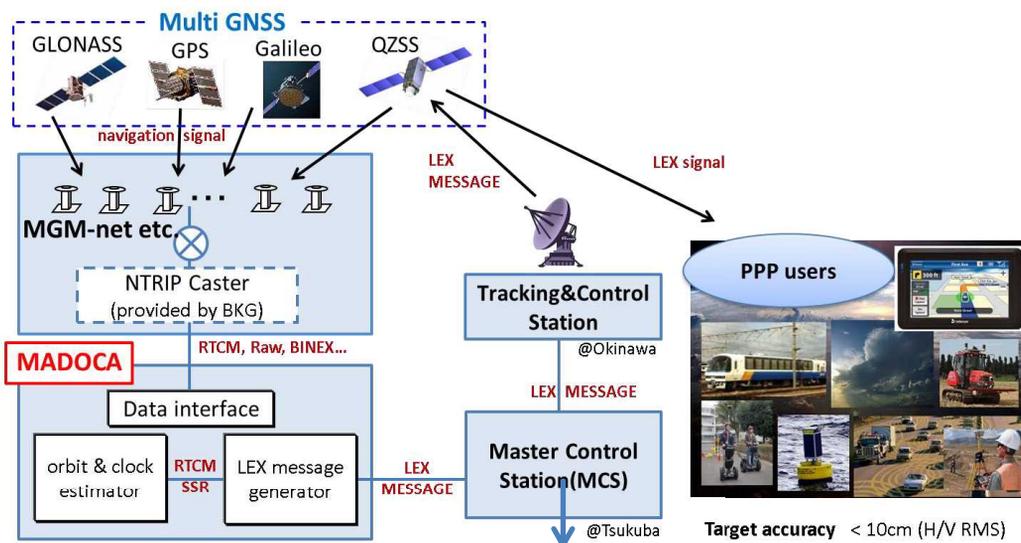
1. 測位評価コース・評価手法
2. CMAS測位評価
3. L1-SAIF測位評価
4. MADOCA PPP測位評価

35 / 48

3. 成果について

公開

MADOCA-PPP



PPP-AR

PPP測位の精度を向上させるには、衛星初期位相項(FCB: Fractional Cycle Bias)の推定が重要

PPP-ARの実現の為に、衛星初期位相項(FCB)の推定機能を実装

36 / 48

3. 成果について

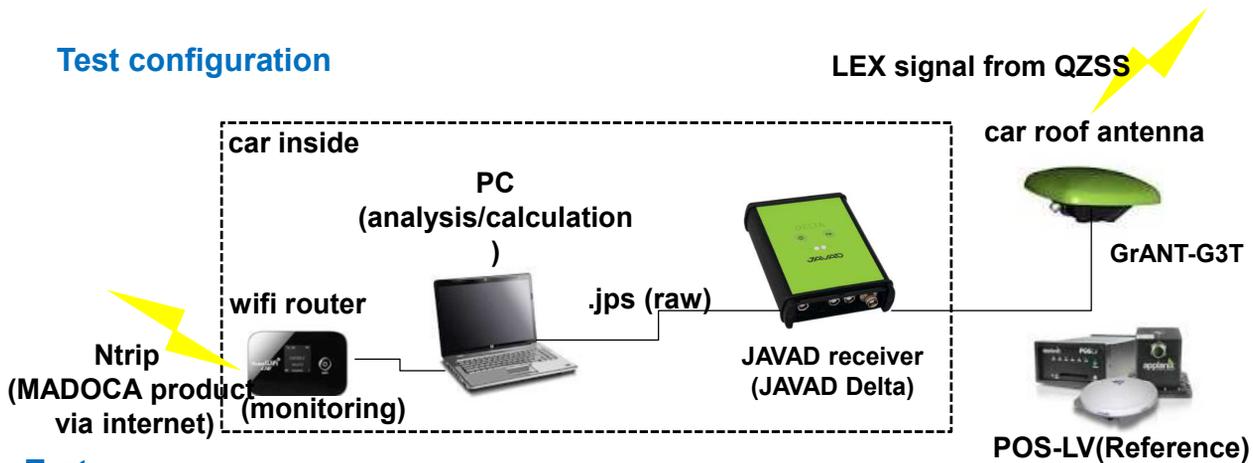
Local correction information

- ✓ 収束時間は実際の使用には非常に重要。
- ✓ 電離圏と対流圏の遅延の変動は測位の精度に影響
 - 遅延量の見積りには多くの時間がかかる。
 - 初期収束プロセスには長い時間が必要
- ✓ 電離圏と対流圏のローカル補正情報は推定時間を短縮できる可能性がある。
 - 初期収束時間を短縮することが可能

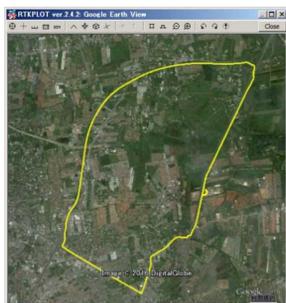


3. 成果について

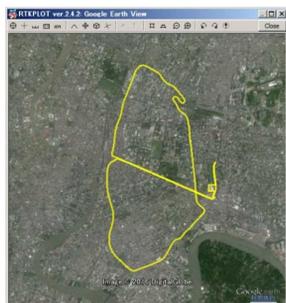
Test configuration



Test course



1. Suburban



2. Highway



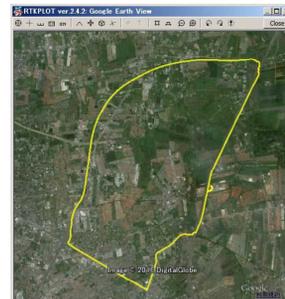
3. Downtown

3. 成果について

MADOCA PPP測位手法比較結果

条件

測位手法 : コード測位, PPP, PPPAR +ローカル補正情報etc.
 測定コース : 郊外路
 測定回数 : 20
 実施日 : 2015年11月13日、15日



測位手法(リアルタイム処理・後処理解析)

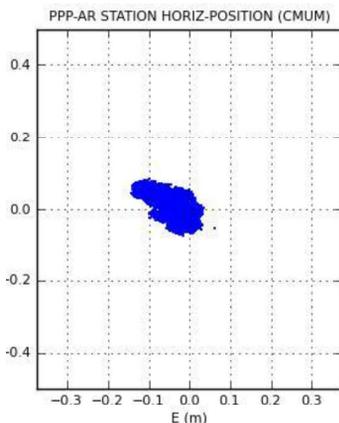
1. 固定点測位:リアルタイム(Fix point-real)
2. 単独測位 (2周波コード測位): リアルタイム (Single-real)
3. PPP (2周波搬送波測位): リアルタイム(PPP-real)
4. PPP (2周波搬送波測位) :後処理(PPP-post)
5. PPPAR (2周波搬送波測位+アンビギュイティ解決)
: 後処理(PPPAR-real)
6. PPPAR (2周波搬送波測位+アンビギュイティ解決) + ローカル補正情報
: 後処理(PPPAR-post+Local)
7. PPPAR (2周波搬送波測位+アンビギュイティ解決) + ローカル補正情報
: 後処理, FIX解のみ(PPPAR-post+Local fix)

39 / 48

3. 成果について

1. Fix point-real

測位方法	: 2周波搬送波測位(PPP)
リアルタイム・後処理	: リアルタイム測位
補強情報	: MADOCA(インターネット経由)/MADOCA real time
ローカル補正情報	: 使用しない
GNSS	: GPS+GLONASS+QZSS
受信機	: Trimble NetR9



<精度評価(11月13日)>

@MGM-net 基準局

(Chang Mai → position 98.9300, 18.7600)

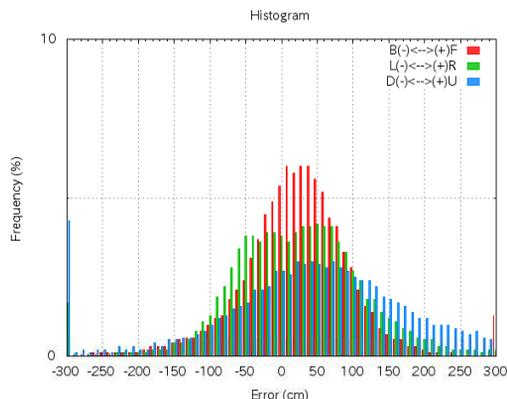
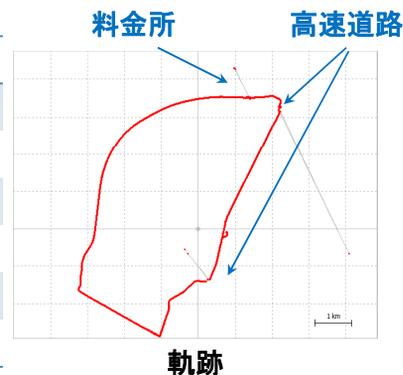
誤差	平均値	標準偏差	分散
東西方向	-0.0351 m	0.0323 m	0.0477 m
南北方向	0.0078 m	0.0298 m	0.0308 m
上下方向	0.0141 m	0.0577 m	0.0594 m

- 1日の固定点の精度評価
- 数cmレベルの測位精度

40 / 48

2. Single-real

測位方法	: 2周波コード測位
リアルタイム・後処理	: リアルタイム測位
補強情報	: 使用しない
ローカル補正情報	: 使用しない
GNSS	: GPS+GLONASS+QZSS
受信機	: JAVAD delta



<精度評価>

(Epoch: 449,504)

Longitudinal (95%)	Lateral (95%)	Altitude (95%)
2.38 m	3.20 m	8.30 m

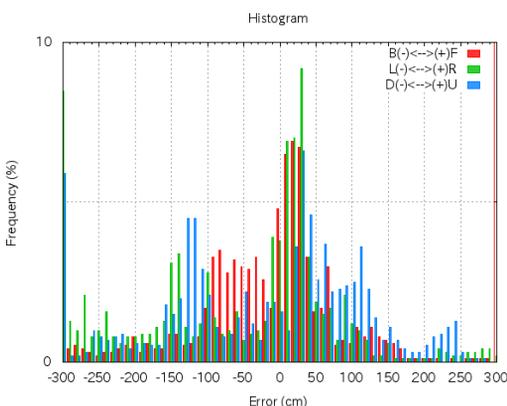
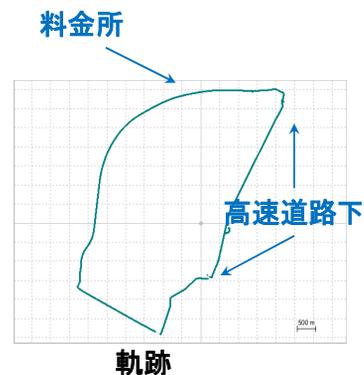
- 料金所及び高速道路下でデータのジャンプが発生
- m(メートル)級の測位精度

41 / 48

3. 成果について

3. PPP-real

測位方法	: 2周波搬送波測位(PPP)
リアルタイム・後処理	: リアルタイム測位
補強情報	: MADOCA (LEX経由)/MADOCA rapid
ローカル補正情報	: 使用しない
GNSS	: GPS+GLONASS+QZSS
受信機	: JAVAD delta3



<精度評価>

(Epoch: 416,272)

Longitudinal (95%)	Lateral (95%)	Altitude (95%)
4.96 m	4.50 m	7.54 m

- コード測位よりも測位精度が悪い。
- ➔ データが収束するまで、オフセットが残っている。

42 / 48

4. PPP-post

測位方法 : 2周波搬送波測位(PPP)

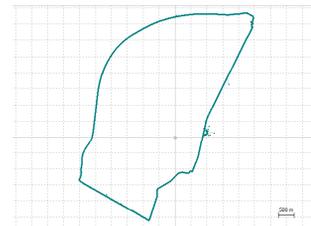
リアルタイム・後処理 : 後処理

補強情報 : MADOCA (LEX経由)/MADOCA final

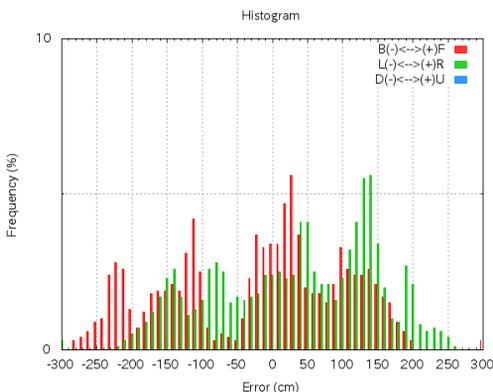
ローカル補正情報 : 使用しない

GNSS : GPS+GLONASS+QZSS

受信機 : JAVAD delta3



軌跡



<精度評価>

(Epoch: 19,206)

Longitudinal (95%)	Lateral (95%)	Altitude (95%)
2.35 m	2.02 m	21.3 m

- 最終暦を使うことで、測位精度が改善
- ➔ 最終暦は衛星軌道・時計の精度が高い。
- (PPP-realと比べてオフセット量が減少)

43 / 48

3. 成果について

5. PPPAR-post

測位方法 : 2周波搬送波測位 (PPPアンビギュイティ解決)

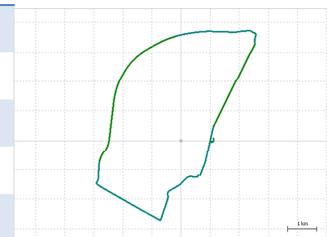
リアルタイム・後処理 : 後処理

補強情報 : MADOCA (LEX経由)/MADOCA final

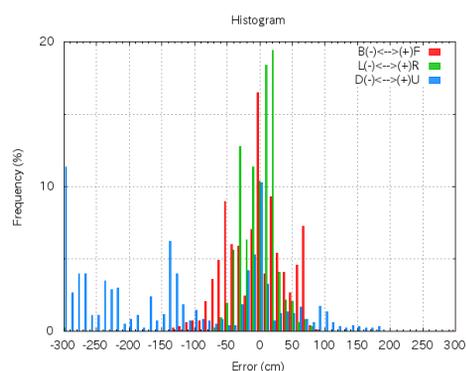
ローカル補正情報 : 使用しない

GNSS : GPS+GLONASS+QZSS

受信機 : JAVAD delta3



軌跡



<精度評価>

(Epoch: 471,239)

Longitudinal (95%)	Lateral (95%)	Altitude (95%)
1.42 m	1.65 m	3.42 m

- アンビギュイティ解決プロセスを導入
- 測位精度が向上
- 平均的なFIX率は約27%
- (よりよい精度を達成するために改善が必要)

44 / 48

6. PPPAR-post + Local correction

測位方法 : 2周波搬送波測位(PPP アンビギュイティ解決)

リアルタイム・後処理 : 後処理

補強情報 : MADOCA (LEX経由)/MADOCA final

ローカル補正情報 : 3つの基準局(AIT/HRAP/CU)

GNSS : GPS+GLONASS+QZSS

受信機 : JAVAD delta3

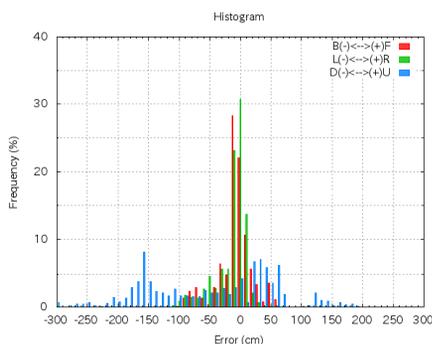


軌跡

<精度評価>

(Epoch: 460,397)

Longitudinal (95%)	Lateral (95%)	Altitude (95%)
1.00 m	1.17 m	4.24 m



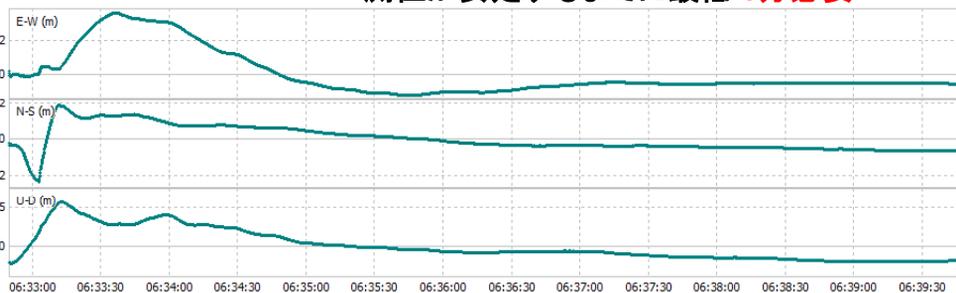
- アンビギュイティ解決プロセスを一部改良
 - データの飛びの除去
 - 5衛星以下の捕捉時間帯を除去
- ローカル補正情報
 - 3つの簡易基準局のデータを使用
- 1mレベルの測位精度

45 / 48

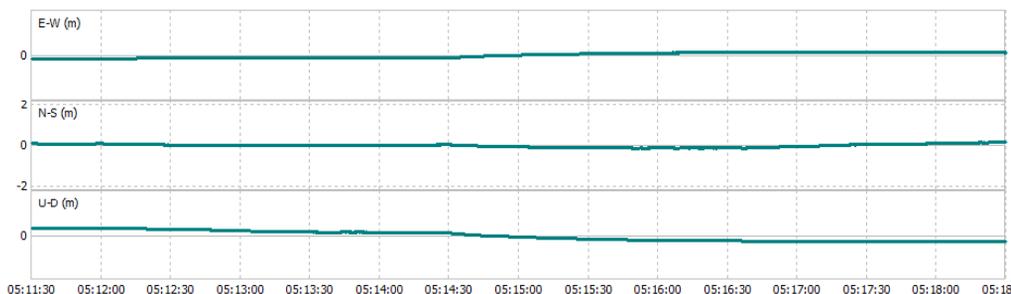
3. 成果について

ローカル補正情報の効果(初期収束時間の改善)

PPPAR-post
(ローカル補正情報無し)

測位が安定するまでに最低 **5分必要**

PPPAR-post +Local correction
(ローカル補正情報あり)

測位が開始して**まもなく**安定

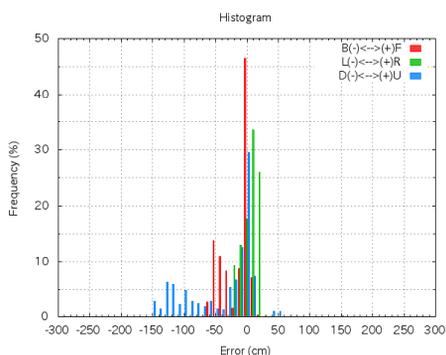
46 / 48

7. PPPAR-post + Local correction (Fix point)

測位方法	: 2周波搬送波測位(アンビギュイティ解決) FIX解のみ
リアルタイム・後処理	: 後処理
補強情報	: MADOCA (LEX経由)/MADOCA final
ローカル補正情報	: 3つの基準局 (AIT/HRAP/CU)
GNSS	: GPS+GLONASS+QZSS
受信機	: JAVAD delta3



Trajectory



<精度評価>

(Epoch: 129,020)

Longitudinal (95%)	Lateral (95%)	Altitude (95%)
0.58 m	0.56 m	1.36 m

- FIX解のみを抽出
- サブメータレベルの精度を確認

47 / 48

3. 成果について

精度評価まとめ(Method dependency)

Method	Longitudinal (95%)	Lateral (95%)	Altitude (95%)
1. Fix point-real	0.0477 m	0.0308 m	0.0477 m
2. Single-real	2.38 m	3.20 m	8.30 m
3. PPP-real	4.96 m	4.50 m	7.54 m
4. PPP-post	2.35 m	2.02 m	21.3 m
5. PPPAR-post	1.42 m	1.65 m	3.42 m
6. PPPAR-post+Local correction	1.00 m	1.17 m	4.24 m
7. PPPAR-post+Local correction (fix solution)	0.58 m	0.56 m	1.36 m

- ✓ 定点測位(Fix point PPP)は、cm classの精度を実現
- ✓ 移動測位：後処理の精度が、リアルタイム測位の精度より良い
- ✓ PPPAR とローカル補正情報の効果を確認。
- ✓ FIX解のみ抽出すると、サブメータレベルの精度を確認。

48 / 48

「QZSS 高精度位置情報を活用したテレ
マティクスの市場性調査」
「プローブデータにおけるQZSS 高精度
位置情報の利用評価」

公開

本田技研工業株式会社

1/52

「QZSS 高精度位置情報を活用したテレ
マティクスの市場性調査」
「プローブデータにおけるQZSS 高精度
位置情報の利用評価」

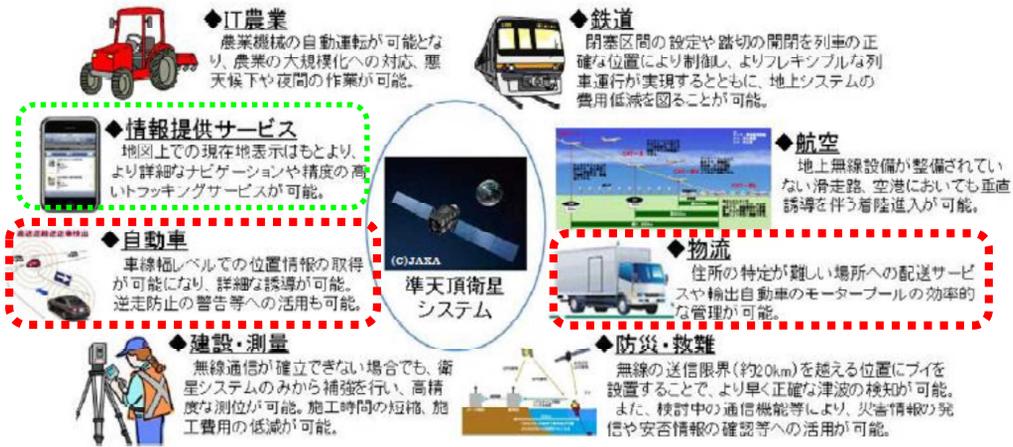
公開

本田技研工業株式会社

2/52

3. 成果について

経済効果調査の背景と目的



●背景

▶既に普及している米国の全地球測位システム（GPS）等を補強することで誤差数cmという世界最高精度の測位を可能にする“日本版GPS”であるQZSSにおいては、2010年に準天頂衛星初号機の「みちびき」が打ち上げられ、国内での実証例はあるものの、海外では十分な精度評価と利用実証が行われていない。

▶そのため、海外における利用実証として、経済の発展に伴って高精度なカーナビや自動運転システム、防災システムなどの需要拡大が見込まれるASEAN地域で実証を行うことを企図している。

- ①「自動車+物流（移動体）」領域：主にカーナビ・プローブ情報の収集活用
- ②「情報提供サービス」領域：主に普及したスマートフォン利用のLBS

上記領域における現状の事業規模、QZSSへの期待を現地企業・組織へのインタビューも実施し実態を把握することを通して経済的インパクトを考察する。

3 / 52

3. 成果について

タイ：QZSSによる経済効果の試算結果
(サマリー)

効果項目	効果額 (百万円)	全体規模に対するインパクト	
QZSによる経済効果（A）高精度交通情報活用による渋滞緩和の効果	185,104		
(A 1) 渋滞緩和により燃料費が削減される（全車両）	54,154	タイ全土の自動車燃料代に対して	1%
(A 2) 渋滞緩和により排気ガスが削減される（全車両）	0.43	タイ全土の輸送部門CO2価値に対して	1%
(A 3) 渋滞緩和により移動に費やされる労働費用が有効活用される（乗用車両）	64,009	バンコク移動中の人件費に対して	4%
(A 4) 渋滞緩和によりタクシーの輸送客キロ数が伸びる（タクシー）	2,731	バンコクタクシー産業規模に対して	3.2%
(A 5) 渋滞緩和により運送業の輸送トンキロ数が伸びる（輸送トラック）	64,210	タイ国内道路輸送産業規模に対して	2.2%
QZSによる経済効果（B）高精度・ダイナミックな配車/配達の実現による稼働率向上の効果	44,838		
(B 1) ダイナミックな呼び寄せ/空車配置により空車率が下がる（タクシー）	385	バンコクタクシー産業規模に対して	1.5%
(B 2) 道迷いや再配達のロスが減り配達効率が高がる（輸送トラック/小口）	44,453	タイ国内道路輸送産業規模に対して	1.5%
QZSによる経済効果（C）その他の社会的効果	1,372		
(C 1) 緊急車両の有効稼働率向上による資産圧縮効果	1,339	バンコクの緊急車両台数に対して	3.2%
(C 2) 車両盗難の抑制による被害圧縮効果	32	タイ全土の車両盗難保険金に対して	13.6%
上記合計	231,313	単位：百万円	

高精度測位により解消、創出される上記金額総計は **2,313 億円** と推計される

4 / 52

3. 成果について

(A1) 渋滞緩和により燃料費が削減される

- 旅行速度23km/h帯では、時速1km/hが改善したとき、約1%の燃料節約が見込まれる
- タイ全土で消費される燃料年間5.4兆円の1%（540億円）が節約されると試算

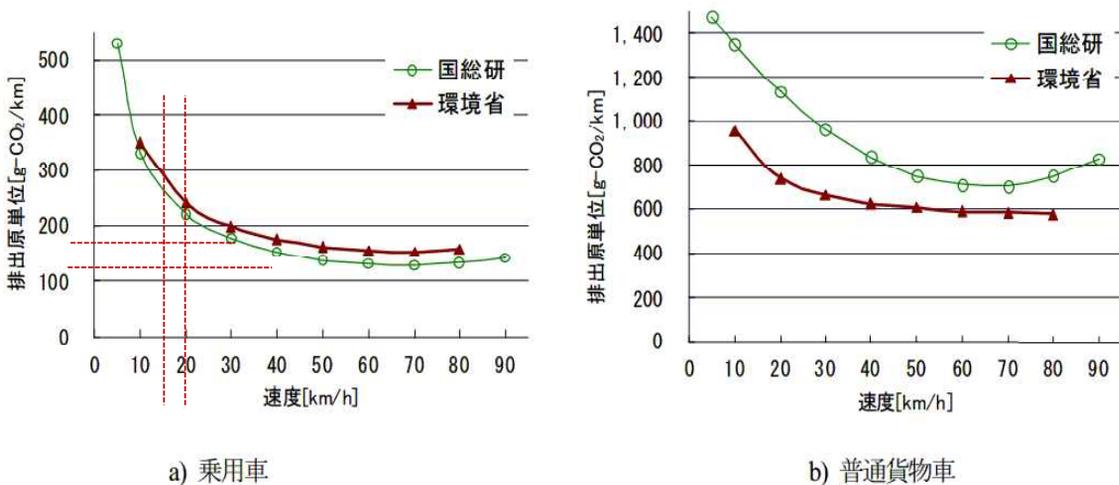
項目	データ年	国	値	単位	出所
タイの自動車燃料使用量(ディーゼル、ガソリン計) 年間	2006	タイ	25,000	百万L/Y	PISAPレポート2003より
タイの自動車燃料使用量(ディーゼル、ガソリン計) 年間：X	2015	タイ	44,444	百万L/Y	タイ総車両数の伸び率から試算
タイの自動車燃料価格(ディーゼル)	2015	タイ	30	TB/L	電話インタビュー
タイの自動車燃料価格(ガソリン)	2015	タイ	40	TB/L	電話インタビュー
タイのディーゼル、ガソリン比率	2015	タイ	1.6対1.0	比	Office of Transport and Planning
タイの自動車燃料平均価格：Y	2015	タイ	33.8	TB/L	軽油：ガソリン=1:1.6として上記より算出
タイの自動車燃料売上高 (X×Y)	2015	タイ	1,504,274	百万TB/Y	X×Yで算出
1/バーツ	2015	-	3.6	JPY	Yahoo! Finance
タイの自動車燃料売上高(年間)：日本円換算	2015	タイ	5,415,385	百万JPY/Y	
タイの自動車燃料売上高(一日) (A)	2015	タイ	14,837	百万JPY/D	上記に365日を徐じて算出
旅行速度15km/h帯で、時速1km改善したときの燃費向上	2009	日本	2	%	国立環境研究所論文2009
旅行速度23km/h帯で、時速1km改善したときの燃費向上(B)	2009	日本	1	%	国立環境研究所論文2009
バンコク圏の車両の平均旅行速度	2015	タイ	23.4	km/H	Office of Transport and Planning 試算値
参考) 信号運動等による渋滞緩和策の効果例	2014	中国	1~2	km/H	N T Tデータ実証実験(吉林省)
高精度交通情報活用による渋滞緩和の効果(平均時速)	-	タイ	1	km/H	当プロジェクト仮定
高精度交通情報活用による渋滞緩和の効果(燃料費節約)(C)			148	百万JPY/D	算出：(A)×(B)
参考値) 「節約できる燃料の無駄」	2009	タイ	150	百万JPY/D	アジア開発銀行調査
高精度交通情報活用による渋滞緩和の効果(燃料費節約：年間)			54,154	百万JPY/Y	算出：(C)×365

5 / 52

3. 成果について

渋滞が緩和すれば二酸化炭素排出量も削減される

参考

図-1 乗用車と普通貨物車の速度別CO₂排出原単位

「時速15kmが20kmになると排出量は290から260g/kmに減少。⇒速度5km/h向上あたり排出量削減は30g/km

- ・よって、1km/h向上あたり6g/kmの減少で排出全体量の約2%効果が見られる。

同様に、時速25kmが30kmに改善すると、CO₂排出量の削減は上の約半分程度の傾きとなっており、排出量全体の1%程度の削減効果と推定することができる。

6 / 52

3. 成果について

(A2) 渋滞緩和により排気ガスが削減される

- 旅行速度23km/h帯で、時速1km/hが改善したとき、約1%の排ガス削減が見込まれる
- タイ全土で排出される輸送部門のCO2排出権総額4,300万円の1%が削減されると試算した

項目	データ年	国	値	単位	出所
タイの運輸部門二酸化炭素排出量（陸上運送）(a)	2000	タイ	15,000	千t/Y	森泉他（2008）
タイの運輸部門二酸化炭素排出量（バスタクシー）(b)	2000	タイ	7,500	千t/Y	森泉他（2008）
タイの物流産業の伸び（2000 >> 2015）(c)	-	タイ	2.86	倍	O. of National Economic and Social Dev. Board
自動車燃費の改善（2000 >> 2015）(d)	-	日本	1.43	倍	日本自動車工業会
タイの運輸部門二酸化炭素排出量（陸上運送）(a×c)/d	2015	タイ	30,000	千t/Y	産業成長、燃費改善から試算(a×b)/c
タイの運輸部門二酸化炭素排出量（バスタクシー）(b×c)/d	2015	タイ	15,000	千t/Y	産業成長、燃費改善から試算(b×c)/d
タイの運輸部門二酸化炭素排出量（合計）(A)	2015	タイ	45,000	千t/Y	
二酸化炭素排出権	2015	INTL	7.17	Euro/千t	Investing dot com
1Euro	2015	-	134	JPY	Yahoo! Finance
二酸化炭素排出権（B）	2015	INTL	961	JPY/千t	
タイの輸送部門二酸化炭素排出権価値（総額）(C)	2015	タイ	43,235,100	JPY/Y	算出：(A)×(B)
旅行速度15km/h帯で、時速1km改善したときのCO2減少	2009	日本	2	%	国立環境研究所論文2009
旅行速度23km/h帯で、時速1km改善したときのCO2減少（D）	2009	日本	1	%	国立環境研究所論文2009
二酸化炭素排出1%削減したときの排出権節約価値（円）		タイ	432,351	JPY/Y	算出：(C)×(D)

7/52

3. 成果について

(A3) 渋滞緩和により移動に費やされる時間が減る

- バンコク市内で移動時間として費やされる労働賃金が有効活用されると想定した試算
- 移動速度が1km改善すると約59万時間/日が有効化し、年額640億円相当の賃金価値に相当する

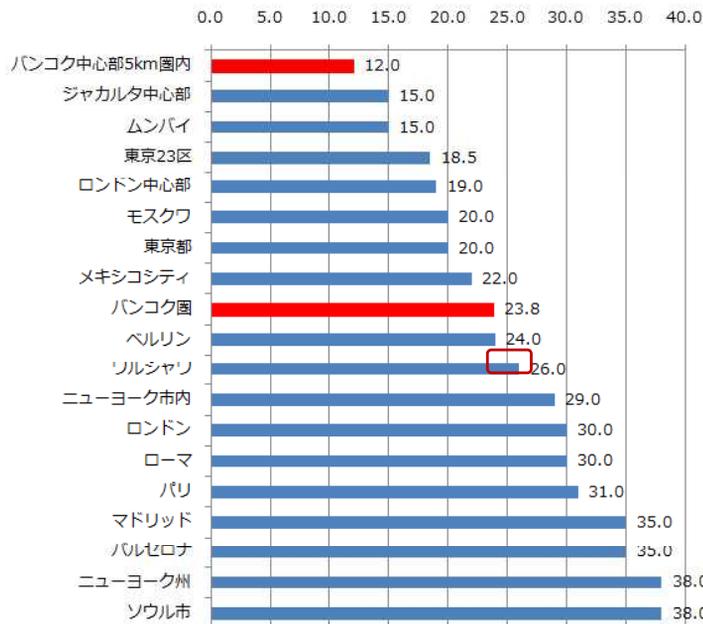
項目	データ年	国	値	単位	出所
バンコク圏車両の一日の走行時間	2011	タイ	9,701,700	H/日	バンコク市交通局交通政策企画局
バンコク圏車両の一日の走行距離	2011	タイ	2,304,815	100km/日	バンコク市交通局交通政策企画局
バンコク圏車両の一日の走行時間（A）	2015	タイ	10,500,000	H/日	バンコク市交通局交通政策企画局
バンコク圏車両の一日の走行距離（B）	2015	タイ	2,500,000	100km/日	バンコク市交通局交通政策企画局
バンコク圏車両の一日の平均旅行速度（C）	2015	タイ	23.8	km/時	算出：(B)×100/（A）
平均月額基本給（マネージャー）	2010	タイ	1,300	USD/月	Jetro データベース
平均月額基本給（スタッフ）	2010	タイ	540	USD/月	Jetro データベース
平均月額基本給（ラインワーカー）	2010	タイ	231	USD/月	Jetro データベース
渋滞者の平均月額基本給	2010	タイ	576	USD/月	乗客構成1:1:2と仮定
渋滞者の平均時間価値	2010	タイ	2.88	USD/時	月間200時間労働と仮定
1USD	2015	INTL	120	JPY	Yahoo! Finance
渋滞者の平均時間価値（D）	2010	タイ	345	JPY/時	
平均乗客数（E）	2015	タイ	1.4	人/台	現地視察インタビュー等によりAAIC推定
速度1KM改善したとき節約される移動時間(F)	2015	タイ	592,514	H/日	算出：(A)×(1-23.8/24.8)×(E)
節約された移動時間の価値（1日）	2015	タイ	204,595,221	JPY/日	算出：(D)×(F)
節約された移動時間の価値（年額）	2015	タイ	64,009	百万JPY/年	週6日稼働と仮定

8/52

バンコク中心部は世界で最も深刻な渋滞に見舞われている

参考

平均移動速度 : 単位 (Km/h)



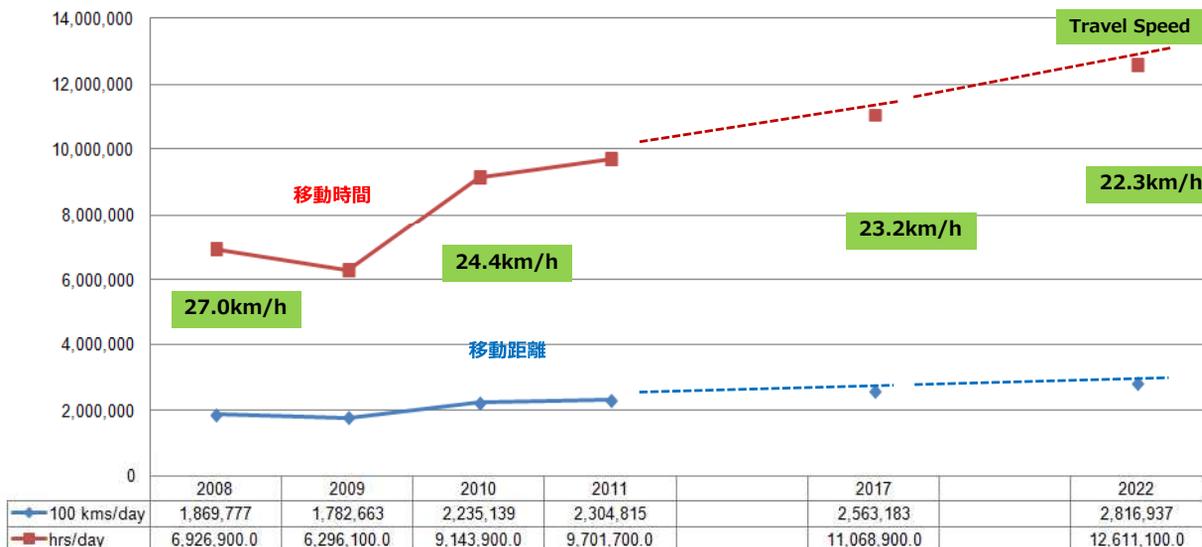
報告年	都市/部	平均移動速度	出所
2014	バンコク中心部5km圏内	12.0 km/h	NEC調査
2010	ジャカルタ中心部	15.0 km/h	ジャカルタ新聞
2012	ムンバイ	15.0 km/h	Jetro推定
2014	東京23区	18.5 km/h	NEC調査
2012	ロンドン中心部	19.0 km/h	Statista.com
2010	モスクワ	20.0 km/h	山口大学調査
2010	東京都	20.0 km/h	山口大学調査
2010	メキシコシティ	22.0 km/h	山口大学調査
2012	バンコク圏	23.8 km/h	バンコク交通局
2012	ベルリン	24.0 km/h	Statista.com
2012	ワルシャワ	26.0 km/h	Statista.com
2014	ニューヨーク市内	29.0 km/h	NEC調査
2010	ロンドン	30.0 km/h	山口大学調査
2012	ローマ	30.0 km/h	Statista.com
2012	パリ	31.0 km/h	Statista.com
2010	マドリッド	35.0 km/h	山口大学調査
2012	バルセロナ	35.0 km/h	Statista.com
2010	ニューヨーク州	38.0 km/h	山口大学調査
2010	ソウル市	38.0 km/h	山口大学調査

バンコク圏全体でも、渋滞は深刻化の一途を辿っている

参考

- 郊外を含めたバンコク都圏でも、交通事情は悪化の一途。
- 移動距離は殆ど伸びず、移動時間ばかりが伸び続けている

バンコク圏の車両の一日の走行距離と走行時間の推移



3. 成果について

(A4) 渋滞緩和によりタクシーの輸送客キロ数が増える

- 渋滞緩和により輸送可能距離が伸び、通常の実車率で売上拡大できると想定した試算
- 一日一台あたり12km輸送可能距離が伸び、実車率38.3%だと年間27.3億円の売上拡大に相当

項目	データ年	国	値	単位	出所
時間距離併用制タクシー料金例 (バンコク)					
初乗り1KMまで	2014	タイ	35	TB	アジアトラベルノートウェブサイト
1KM~10KM	2014	タイ	5.5	TB/km	アジアトラベルノートウェブサイト
10KM~20KM	2014	タイ	6.5	TB/km	アジアトラベルノートウェブサイト
20KM~40KM	2014	タイ	7.5	TB/km	アジアトラベルノートウェブサイト
時速6KM以下だったとき、1分ごとに	2014	タイ	2	TB/min	アジアトラベルノートウェブサイト
(参考) 渋滞1分あたり料金に相当する距離	2014	タイ	0.36	km	
(参考) 渋滞での売上に匹敵する移動速度	2014	タイ	21.8	km/H	※平均時速がこれを超えると距離で稼ぐほうが有利となる
バンコクタクシーの実車率					
乗客平均単価	2014	タイ	50	TB	日本並みの基本料金超過比率として
乗客平均輸送距離 (A)	2014	タイ	3.73	km/乗車	上記タリフ(料金例)より (距離金額ベース)
交通平均速度	2014	タイ	23.8	km/h	バンコク市交通局交通政策企画局
タクシー運行平均速度 (B)	2014	タイ	19.0	km/h	より渋滞の深刻な地域に多く走ると仮定し20%減
乗客平均輸送時間 (C)	2014	タイ	0.20	時間/乗車	算出: (A)/(B)
一台あたり年間客数 (D)	2014	タイ	7,337	人/台年	日本と同等だと仮定
一台あたり年間乗客あり時間 (E)	2014	タイ	1,436	時間/年	算出: (C) × (D)
一台あたりキャパシティ時間 (F)	2014	タイ	3,754	時間/年	一日12時間、週6日稼働と仮定
実車率 (時間あたり) (G)	2014	タイ	38.3	%	算出: (E) / (F)
(参考) 実車率 東京 (距離当たり)	2005	日本	43.0	%	国土交通省
(参考) 実車率 阪神神戸 (距離当たり)	2005	日本	40.0	%	国土交通省
平均時速が1Km向上すると、年間何Km余計に輸送できるか					
一日稼働時間	2014	タイ	12	H	当プロジェクト仮定値
平均時速1Km向上で一日あたりの余計に輸送できる距離	2014	タイ	12	km/日	
同距離分を1名の顧客を載せた場合の売上 (H)	2014	タイ	97.5	TB/台日	上記タリフより
実車率を乗じた実際の売上増期待 (I)	2014	タイ	37.3	TB/台日	上記実車率より 算出: (G) × (H)
バンコクタクシー台数 (J)	2013	タイ	65,000	台	Dept. of Land and Transport
各車両の年間稼働日数 (K)	2014	タイ	313	D/Y	週6日運用と仮定
速度向上分の輸送価値	2014	タイ	759	百万TB/Y	算出: (I) × (J) × (K)
1パーツ	2015	-	3.6	JPY	Yahoo! Finance
速度向上分の輸送価値: 年間 (百万円)	2014	タイ	2,731	百万JPY/Y	

11/52

3. 成果について

バンコクのタクシー産業規模は850億円/年と推定される

項目	データ年	バンコクの場合	日本の場合	単位	メモ
売上総額(年)	2009年		1,800,000,000	円	1兆8000億円: 全国ハイヤータクシー連合会
売上総額(年)	2010年		1,727,900,000	円	1兆7300億円: 全国ハイヤータクシー連合会
輸送人員(年)	2010年		1,783,000,000	人	のべ、1 7億8千万人/年: 全国ハイヤータクシー連合会
基本料金	2010年		680	円	全国ハイヤータクシー連合会
乗客平均単価	2010年		969	円	
登録台数	2013年		243,000	台	全国ハイヤータクシー連合会
一台平均売上			7,110,700	円	
一台平均客数			7,337	人/台年	
一台平均客数			23.5	人/台日	
登録台数 (A)	2013年	65,000		台	Dept. of Land and Transport
基本料金	2014年	35		TB	Dept. of Land and Transport
1パーツ		3.6		円	Yahoo Finance
基本料金	2014年	126		円	
乗客平均単価 (B)		180		円	日本と同じ比率だとすると
一台平均客数		7,337		人/台	日本と同じだけ載せているとすると
タクシー総額: 市場規模 (年: 億円)		85,642	A×B	円	台数の違い、初乗り料金の違い、から市場規模を推定

12/52

3. 成果について

(A5) 試算1：渋滞緩和により運送業の賃金コストを削減できる

- 渋滞緩和により運送業界が支払っている賃金を圧縮できると想定した試算
- 平均輸送速度が1km/h改善したとき、年間賃金総額3,760億円うち121億円が節約できる

項目	データ年	国	値	単位	出所
試算1) 渋滞により燃料のみならず運転手賃金の無駄がおこっており、これを減らすことができる、という考え方					
トラック輸送平均距離	2007	タイ	423	km/ton	森(2011)
タイ国内トラック輸送量(トン)	2009	タイ	420	百万ton/年	森(2011)
タイ国内トラック輸送量距離(トンキロ)	2009	タイ	177,660	百万tkm/年	
タイ国内トラック輸送量距離(トンキロ)(A)	2015	タイ	230,958	百万tkm/年	09年から15年までで30%成長と仮定
参考) バンコク中心部の交通速度	2014	タイ	12.0	km/h	NEC調査
参考) バンコク圏の交通速度	2012	タイ	23.8	km/h	バンコク交通局
参考) ニューヨーク州の交通速度	2010	米国	38.0	km/h	Jetroレポート
タイ国内トラックの平均輸送速度(B)	2015	タイ	30.0	km/h	当プロジェクト仮定値
トラックの平均積載量(C)	2015	タイ	3	ton	当プロジェクト仮定値
タイ国内の年間のベ輸送時間(D)	2015	タイ	2,566,200,000	時間/年	算出: (A)/(B)(C)}
タイの輸送ドライバーの平均賃金	2010	タイ	0.9	USD/h	Jetroレポート 一日10時間月25日労働と仮定
タイの輸送ドライバーの平均賃金	2015	タイ	1.2	USD/h	10-15GDP成長(36%)賃金が伸びたと仮定
1 USD	2015	INTL	120.0	JPY	
タイの輸送ドライバーの平均賃金(E)	2015	タイ	146.6	JPY/h	
タイの輸送ドライバーの年間賃金総額(F)	2015	タイ	376,327,435,355	JPY/年	算出: (D)×(E)
輸送速度が1km/h改善したときの賃金節約額	2015	タイ	12,140	百万JPY/年	算出: (F)×(1-30/31)

13/52

3. 成果について

(A5) 試算2：渋滞緩和により運送業の輸送量伸長を促進する

- 渋滞が輸送量を制約しており、渋滞緩和が輸送量拡大につながると想定した試算
- 輸送速度が1km/h改善したとき、陸上輸送約3兆円うち642億円程度の伸びしろが生まれる

項目	データ年	国	値	単位	出所
試算2) 渋滞が輸送量(経済活動)を制約しており、渋滞が緩和されるとそれだけ輸送量(経済活動)も伸びる、という考え方					
輸送産業規模	2015	タイ	7,200,000	百万JPY/年	タイ政府統計より
うち陸上輸送規模(G)	2015	タイ	2,963,520	百万JPY/年	Jetro統計から全体の約40%が陸運
参考) 日本のトラック輸送の実車率(営業用普通車)	2010	日本	72%	%	国土交通省
参考) 日本のトラック輸送の実車率(営業用小型車)	2010	日本	64%	%	国土交通省
タイ国内トラック輸送の実車率(H)	2015	タイ	65%	%	当プロジェクト仮定値
輸送速度が1km/h改善したときの輸送量のびしろ	2015	タイ	64,210	百万JPY/Y	算出: (G)×(31/30-1)×(H)

14/52

3. 成果について

(B1) ダイナミックな呼び寄せ・空車配置により空車率が下がる
(タクシー)

- 呼び寄せ型サービスの導入により実車率が3%程度改善すると仮定した試算
- サービス導入15%の場合（2014年）、バンコクのタクシー産業約860億円うち約4億円の拡大効果

項目	データ年	国	値	出所・注釈
バンコクタクシー産業規模	2014	タイ	85,642	当PJ試算より(単位：百万円)：856億円
バンコクタクシーの実車率	2014	タイ	38%	当PJ試算資料 (A4) より
参考) シンガポールでのGrabTaxi導入効果	2015	SIN	5%	現地運転手インタビューより
参考) シンガポールでのEasyTaxi導入効果	2015	SIN	2%	現地運転手インタビューより
バンコクでの配車アプリによる導入効果	2015	タイ	3%	上記より3%程度とした
バンコクでの配車アプリの導入率	2015	タイ	15%	GrabTAXIが6万5千台中1万台登録などから
バンコクでの配車アプリでの売上創出効果	2015	タイ	385	単位：百万円/年

15 / 52

3. 成果について

(B2) 道迷いや再配達ロスが減り配送効率があがる
(陸上輸送)

- 道迷いや再配達により売上機会を損失しているという想定に立った試算
- 小口貨物でナビ精度向上や再配達減少などにより5%（440億円）の売上機会増大と試算した

項目	データ年	国	値	単位	出所
タイの陸上輸送規模	2015	タイ	2,963,520	百万JPY/年	当PJ試算A5より
うち大口輸送（10トン、5トントラック）割合	2015	タイ	70%	%	当プロジェクト推定値
うち小口輸送（2トン、1トントラック）割合	2015	タイ	30%	%	当プロジェクト推定値
うち大口輸送（10トン、5トントラック）規模	2015	タイ	2,074,464	百万JPY/年	
うち小口輸送（2トン、1トントラック）規模 (A)	2015	タイ	889,056	百万JPY/年	
道迷いや再配達（経済活動）を制約しており、これが緩和されるとそれだけ輸送額（経済活動）も伸びる、という考え方					
参考) 日本宅配業者の荷物不在率	2014	日本	15%	%	国土交通省調査
タイの荷物不在率 (B)	2015	タイ	15%	%	当プロジェクト推定値
大口輸送での道迷い、再配達のロス軽減	2015	タイ	0%	%	当プロジェクト推定値
小口輸送での道迷い、再配達のロス軽減 (C)	2015	タイ	5%	%	(B)の1/3が減少すると仮定
大口輸送での道迷い、再配達のロス軽減規模	2015	タイ	0	百万JPY/年	
小口輸送での道迷い、再配達のロス軽減規模	2015	タイ	44,453	百万JPY/年	算出：(A)×(C)

16 / 52

3. 成果について

(C1) 緊急車両の有効稼働率向上による資産圧縮効果

- バンコク圏の緊急車両は約2,100台と推定
- 渋滞等解消により既存車両の稼働率が向上し、新規投資額13億円を当面抑制できると試算

項目	データ年	国	値	単位	出所
東京都消防の緊急車両数	2014	日本	1,950	台	東京都資料
東京都消防の管区人口	2014	日本	13	百万人	東京都資料
人口千人当たり緊急車両数	2014	日本	0.15	台/千人	
バンコク圏の人口 (A)	2015	タイ	14	百万人	国連調査
人口千人当たり緊急車両数 (B)	2015	タイ	0.15	台/千人	東京都と同等と仮定
バンコク圏の緊急車両数 (C)	2015	タイ	2,100	台	算出: (A) × (B)
渋滞解消による稼働向上効果 (タクシーの場合) (D)	2015	タイ	3.2%	%	当プロジェクトA4試算
渋滞解消による投資抑制効果 (緊急車両の場合) (E)	2015	タイ	67.0	台	算出: (C) × (D)
参考) 救急車の値段	2014	日本	2400	万JPY/台	メーカーウェブサイトから
参考) 消防車の値段	2014	日本	1500~9000	万JPY/台	メーカーウェブサイトから
タイの緊急車両の平均価格 (F)	2015	タイ	2,000	万JPY/台	当プロジェクト推定
緊急車両の有効稼働率向上による資産圧縮効果金額			1,339	百万JPY	算出: (E) × (F)

17 / 52

3. 成果について

(C2) 車両盗難の抑制による被害圧縮効果

- 車体追跡が容易となることで、盗難が1割減、発見率も1割上がると想定した試算
- 現状推定盗難保険金は2.4億円、圧縮可能な保険金は約0.3億円に相当する

項目	データ年	国	値	単位	出所
一般車両盗難届け出件数	2005	タイ	20,343	台/年	UNODC調査
一般車両盗難届け出件数	2006	タイ	23,319	台/年	UNODC調査
一般車両盗難届け出件数	2010	タイ	19,149	台/年	UNODC調査
一般車両盗難届け出件数	2012	日本	80,539	台/年	UNODC調査
保険金支払い件数	2012	日本	512	件/年	日本損害保険協会
盗難届出件数に対する保険金支払い件数率	2012	日本	0.64%	%	
参考) 車両盗難保険金支払い件数率 (未発見)	2013	日本	81%	%	日本損害保険協会
参考) 車両盗難保険金支払い件数率 (発見)	2013	日本	19%	%	日本損害保険協会
参考) 車両盗難保険金支払額 (未発見)	2013	日本	188	万JPY/件	日本損害保険協会
参考) 車両盗難保険金支払額 (発見)	2013	日本	99	万JPY/件	日本損害保険協会
参考) タイ カローラルティス価格	2014	タイ	240~340	万JPY/台	トヨタ プレスリリース
参考) 日本 同等車 (カムリ) 価格	2014	日本	247~347	万JPY/台	価格.com

現状推定

一般車両盗難届け出件数 (A)	2015	タイ	20,937	台/年	過去3年平均
未発見率 (B)	2015	タイ	89%	%	日本より1割悪いと仮定
発見率 (C)	2015	タイ	11%	%	
盗難届出件数に対する保険金支払い件数率 (M)	2015	タイ	0.64%	%	日本と同等と仮定
保険金支払額 (未発見) (D)	2015	タイ	188	万JPY/件	日本と同等と仮定
保険金支払額 (発見) (E)	2015	タイ	99	万JPY/件	日本と同等と仮定
盗難保険金支払総額 (K)	2015	タイ	237	百万JPY/年	算出: {(A) × (B) × (D) + (A) × (C) × (E)} × (M)

被害抑制後

一般車両盗難届け出件数 (F)	-	タイ	18,843	台/年	件数1割減と仮定
未発見率 (G)	-	タイ	81%	%	日本並みに改善すると推定
発見率 (H)	-	タイ	19%	%	
盗難届出件数に対する保険金支払い件数率 (N)	-	タイ	0.64%	%	日本と同等と仮定
保険金支払額 (未発見) (I)	-	タイ	188	万JPY/件	日本と同等と仮定
保険金支払額 (発見) (J)	-	タイ	99	万JPY/件	日本と同等と仮定
盗難保険金支払総額 (L)	-	タイ	205	百万JPY/年	算出: {(F) × (G) × (I) + (F) × (H) × (J)} × (N)
被害圧縮効果 (保険金抑制)	-	タイ	32	百万JPY/年	算出: (K) - (L)

18 / 52

3. 成果について

タイ : LBS関連市場規模初期試算 対象範囲

スマホ向けアプリ

- iOSおよびAndroidを搭載している端末向けのアプリケーション市場規模
- アプリのDL料金およびアプリ内課金の合算
- アプリを収益モデルによって3つに分類し、それぞれの売上を合算
 - フリーミアム : DL無料・課金有
 - 売り切り : DL有料・課金なし
 - ペイドミアム : DL有料・課金あり



モバイル向け広告

- スマホ上で表示される広告
- アプリ内広告とブラウザ広告の合算



いずれも、全体の市場規模のうちLBSに関連する部分だけを推計

3. 成果について

タイ : LBS関連モバイルアプリ・広告市場規模 結果まとめ (2013年/2022年 市場推計)

2013年時点 単位: 百万円

2022年推計 単位: 百万円

LBS関連アプリ & モバイル広告市場規模

	アプリ	モバイル広告	合計
Upperケース	1,176	75 (6.0%)	1,251
Lowerケース	830	38 (4.4%)	868

QZSS効果考慮しない場合

	アプリ	モバイル広告	合計
Upperケース	3,610	991 (21.5%)	4,601
Lowerケース	2,669	730 (21.5%)	3,399

QZSS効果考慮した場合

	アプリ	モバイル広告	合計
Upperケース	4,331	1,189 (21.5%)	5,520
Lowerケース	2,936	876 (30.0%)	3,812

- 2013年時点での関連市場規模は9~13億円程度が、2022年には34~46億円程度に
- 更にQZSSが市場を刺激すれば38~55億円程度の市場規模が見込めると推計

3. 成果について

ASEAN 5カ国：移動体関連（ナビ・Probe・LBS）市場規模推定 サマリー

項目 (単位：百万円)	タイ		シンガポール		インドネシア		マレーシア		ベトナム	
	市場規模	CAGR	市場規模	CAGR	市場規模	CAGR	市場規模	CAGR	市場規模	CAGR
カーナビ市場合計	19,677	37.3%	1,467	37.9%	5,328	47.5%	17,970	54.0%	155	31.7%
アフターMKT	12,913	5.0%	720	5.0%	2,714	5.0%	13,293	5.0%	79	5.0%
プレMKT	6,764	50.0%	747	55.4%	2,613	81.7%	4,677	53.3%	76	62.2%
プローブ関連市場合計	1,189	3.7%	87	-5.3%	986	7.5%	1,031	11.0%	234	6.8%
プローブ機器	775	8.7%	40	3.5%	688	11.1%	692	10.2%	151	8.0%
ランニング費用	413	5.3%	47	-0.9%	298	8.5%	339	10.7%	83	7.2%
LBS市場合計	1,325	2.9%	1,637	4.1%	1,300	5.8%	1,456	4.7%	411	5.4%
LBS関連アプリ	1,246	-	1,116	-	1,185	-	1,419	-	392	-
LBS関連広告	79	-	521	-	115	-	38	-	19	-
関連市場規模合計 (2015年)	22,191		3,191		7,614		20,458		800	
以下、2020年推定										
カーナビ市場合計	67,890		7,684		55,272		56,508		955	
アフターMKT	16,481		919		3,464		16,966		101	
プレMKT	51,409		6,765		51,808		39,542		854	
プローブ関連市場合計	1,554		86		1,492		1,716		332	
プローブ機器	928		31		988		1,165		210	
ランニング費用	626		56		504		551		122	
LBS市場合計	1,529		2,001		1,724		1,832		534	
LBS関連アプリ	1,437		1,364		1,571		1,785		510	
LBS関連広告	92		637		153		48		24	
関連市場規模推計 (2020年)	70,973		9,771		58,488		60,056		1,821	
CAGR (2015-20年)	26.2%		25.1%		50.3%		24.0%		17.9%	

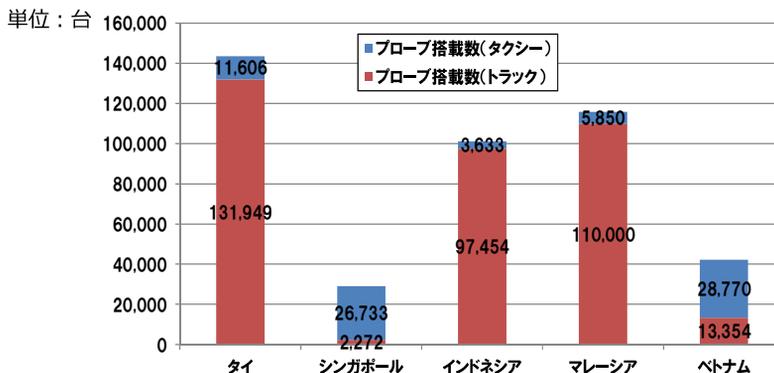
21 / 52

3. 成果について

対象5ヶ国のオンライン・プローブ搭載車数 (2015年時点推計値)

- 現地ヒアリングから、タイではタクシー1万台、トラック13万台程度からプローブ情報提供と推定
- インドネシア、マレーシアについては、およそタイの4~5年遅れで搭載率が推移していると仮定（ヒアリング結果より）して搭載車数を推計
- シンガポール、ベトナムについては、別途ヒアリング結果に基づき搭載率を推計（両国とも政府の方針によりタクシーへの搭載率が高い）

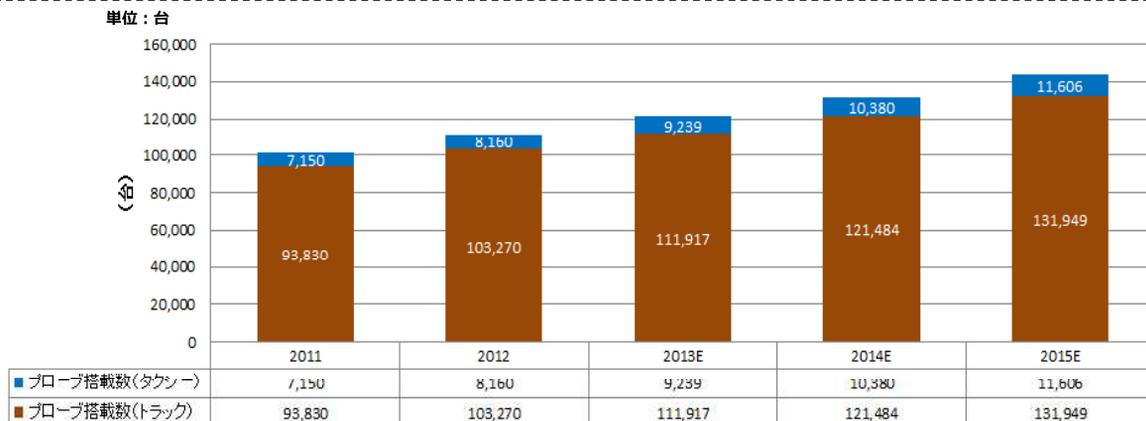
	タイ	シンガポール	インドネシア	マレーシア	ベトナム
商用車 (タクシー) 台数	154,749	29,703	66,052	106,362	57,539
商用車 (トラック) 台数	1,014,990	22,724	885,949	1,000,000	121,400
プローブ搭載率 (タクシー)	7.5%	90.0%	5.5%	5.5%	50.0%
プローブ搭載率 (トラック)	13.0%	10.0%	11.0%	11.0%	11.0%
プローブ搭載数 (タクシー)	11,606	26,733	3,633	5,850	28,770
プローブ搭載数 (トラック)	131,949	2,272	97,454	110,000	13,354
プローブ搭載車両数合計	143,555	29,005	101,087	115,850	42,124



22 / 52

タイのオンライン・プローブ搭載車は推定で タクシー1.1万台+トラック13.1万台=合計14万台

- 現地ヒアリングから、**タクシー1万台、トラック13万台程度からプローブ情報提供と推定**
- 両車種の市場車数の伸びに従い、ゆるやかに搭載台数が伸びる試算結果となっている

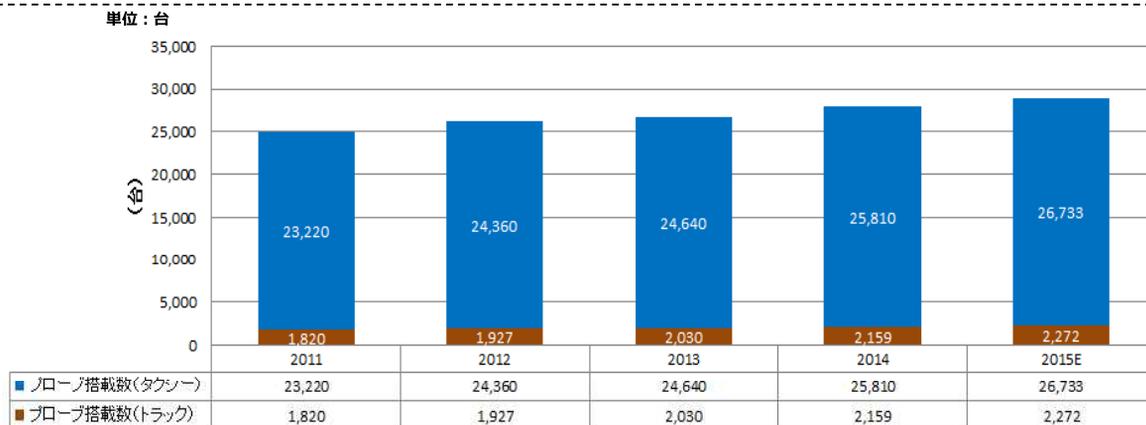


	2011	2012	2013E	2014E	2015E
商用車(タクシー)台数	130,000	136,000	142,135	148,280	154,749
商用車(トラック)台数	853,000	898,000	932,640	971,873	1,014,990
プローブ搭載率(タクシー)	5.5%	6.0%	6.5%	7.0%	7.5%
プローブ搭載率(トラック)	11.0%	11.5%	12.0%	12.5%	13.0%
プローブ搭載数(タクシー)	7,150	8,160	9,239	10,380	11,606
プローブ搭載数(トラック)	93,830	103,270	111,917	121,484	131,949
プローブ搭載車両数合計	100,980	111,430	121,156	131,864	143,555

23/52

シンガポールのオンライン・プローブ搭載車は推定で タクシー2.7万台+トラック0.2万台=合計2.9万台

- 現地ヒアリングから、**タクシー2.7万台、トラック0.2万台程度からプローブ情報提供と推定**
- 政策により、**タクシーへのプローブ機器搭載率が非常に高い**



	2011	2012	2013	2014	2015E
商用車(タクシー)台数	27,000	28,000	28,000	29,000	29,703
商用車(トラック)台数	22,754	22,666	22,555	22,727	22,724
プローブ搭載率(タクシー)	86.0%	87.0%	88.0%	89.0%	90.0%
プローブ搭載率(トラック)	8.0%	8.5%	9.0%	9.5%	10.0%
プローブ搭載数(タクシー)	23,220	24,360	24,640	25,810	26,733
プローブ搭載数(トラック)	1,820	1,927	2,030	2,159	2,272
プローブ搭載車両数合計	25,040	26,287	26,670	27,969	29,005

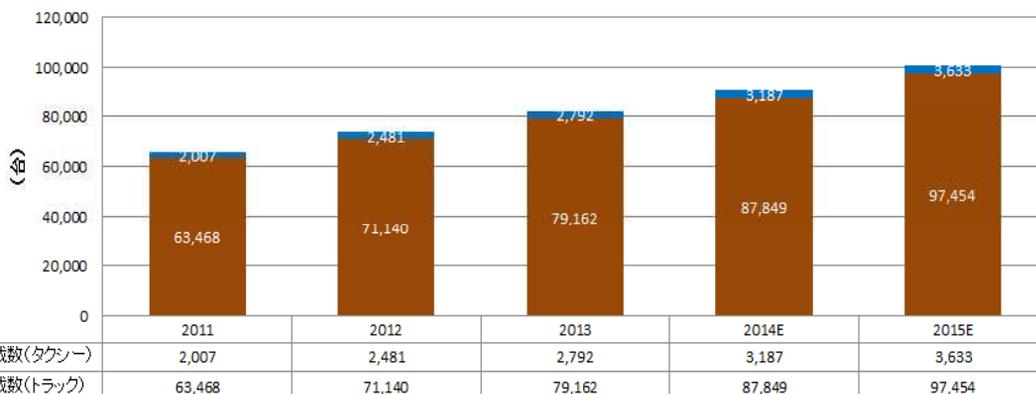
24/52

インドネシアのオンライン・プローブ搭載車は推定で タクシー0.4万台+トラック9.7万台=合計10.1万台



- タイでのプローブ搭載率および現地ヒアリング情報（およそタイの5年遅れ）から、
タクシー0.4万台、トラック9.7万台程度からプローブ情報提供と推定

単位：台



	2011	2012	2013	2014E	2015E
商用車(タクシー) 台数	57,335	62,035	62,035	63,730	66,052
商用車(トラック) 台数	705,202	748,838	791,624	836,659	885,949
プローブ搭載率(タクシー)	3.5%	4.0%	4.5%	5.0%	5.5%
プローブ搭載率(トラック)	9.0%	9.5%	10.0%	10.5%	11.0%
プローブ搭載数(タクシー)	2,007	2,481	2,792	3,187	3,633
プローブ搭載数(トラック)	63,468	71,140	79,162	87,849	97,454
プローブ搭載車両数合計	65,475	73,621	81,954	91,036	101,087

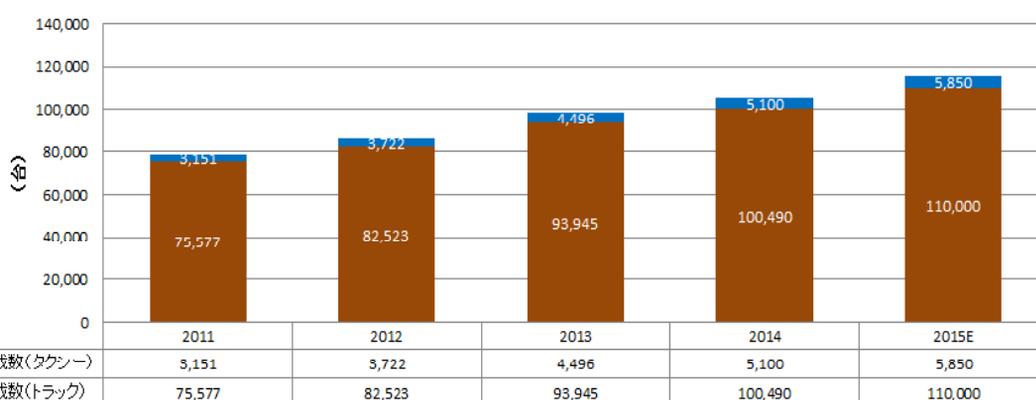
25 / 52

マレーシアのオンライン・プローブ搭載車は推定で タクシー0.6万台+トラック11万台=合計11.6万台



- タイでのプローブ搭載率および現地ヒアリング情報（およそタイの5年遅れ）から、
タクシー0.6万台、トラック11万台程度からプローブ情報提供と推定

単位：台



	2011	2012	2013	2014	2015E
商用車(タクシー) 台数	90,020	93,040	99,900	102,000	106,362
商用車(トラック) 台数	839,749	868,667	939,453	957,045	1,000,000
プローブ搭載率(タクシー)	3.5%	4.0%	4.5%	5.0%	5.5%
プローブ搭載率(トラック)	9.0%	9.5%	10.0%	10.5%	11.0%
プローブ搭載数(タクシー)	3,151	3,722	4,496	5,100	5,850
プローブ搭載数(トラック)	75,577	82,523	93,945	100,490	110,000
プローブ搭載車両数合計	78,728	86,245	98,441	105,590	115,850

26 / 52

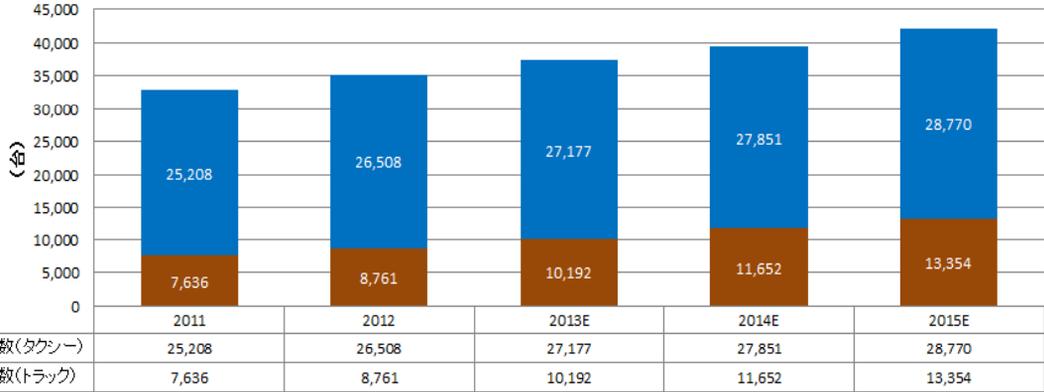
3. 成果について

ベトナムのオンライン・プローブ搭載車は推定で タクシー2.9万台+トラック1.6万台=合計4.5万台



- 現地ヒアリングから、**タクシー2.9万台、トラック1.6万台程度からプローブ情報提供と推定**
- 政策によりタクシーのプローブ機器搭載率が高い

単位：台



	2011	2012	2013E	2014E	2015E
商用車(タクシー)台数	54,800	56,400	56,619	56,839	57,539
商用車(トラック)台数	84,845	92,222	101,918	110,975	121,400
プローブ搭載率(タクシー)	46.0%	47.0%	48.0%	49.0%	50.0%
プローブ搭載率(トラック)	11.0%	11.5%	12.0%	12.5%	13.0%
プローブ搭載数(タクシー)	25,208	26,508	27,177	27,851	28,770
プローブ搭載数(トラック)	9,333	10,606	12,230	13,872	15,782
プローブ搭載車両数合計	34,541	37,114	39,407	41,723	44,552

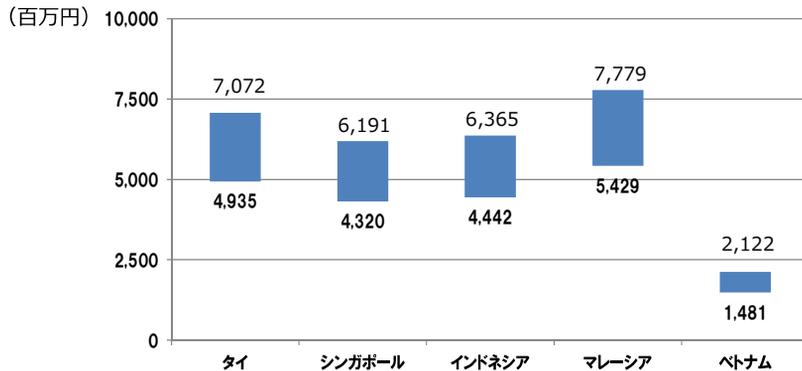
27 / 52

3. 成果について

対象5ヶ国のアプリ市場規模推計(2013年) 市場全体



- タイ、シンガポール、インドネシア、マレーシアの4ヶ国については、それぞれ最大60~80億円規模の市場になっていると推測される
- ベトナムのアプリ市場規模は最大20億円ほどに留まっていると推測される
- スマホ所有者1人あたりのアプリへの支出額はシンガポールが圧倒的に高く、マレーシアが続く



項目	単位	タイ	シンガポール	インドネシア	マレーシア	ベトナム	
人口	万人	6,701	541	24,987	2,972	9,168	
スマホ普及率	%	31%	72%	14%	35%	20%	
スマホ所有者数	万人	2,077	390	3,498	1,040	1,834	
アプリ市場規模	Upper Case	百万円	7,072	6,191	6,365	7,779	2,122
	Lower Case	百万円	4,935	4,320	4,442	5,429	1,481
(参考)	Upper Case	円	340	1,589	182	748	116
	Lower Case	円	238	1,109	127	522	81

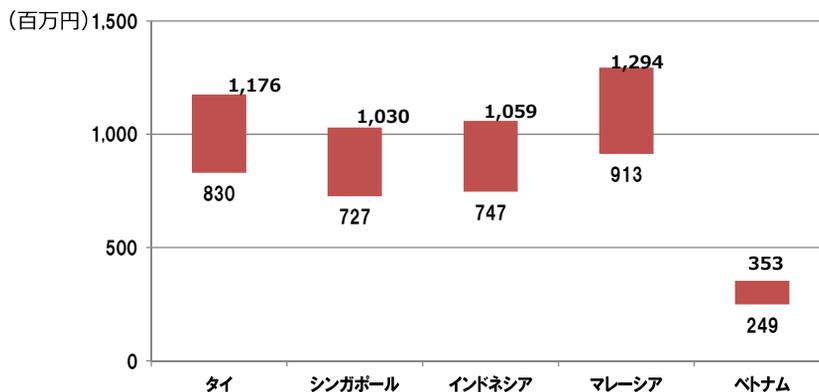
28 / 52

3. 成果について

対象5ヶ国のアプリ市場規模推計（2013年）

LBS関連のみ

- タイについてのLBS寄与度をジャンル別アプリ数等から試算（詳細は別紙）
- 他国についても、タイ同様のLBS寄与度と仮定してLBS関連アプリ市場規模を算出
- ベトナムを除く4ヶ国は10億円前後、ベトナムは3億円前後の市場規模と推定される



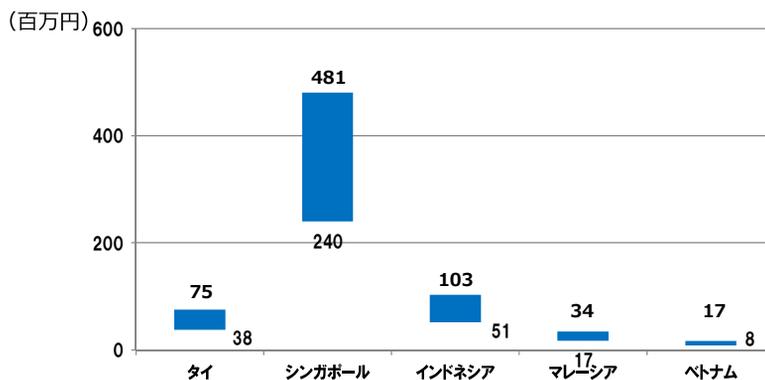
シナリオ	項目	単位	タイ	シンガポール	インドネシア	マレーシア	ベトナム
Upper Case	アプリ市場規模	百万円	7,072	6,191	6,365	7,779	2,122
	LBS寄与度	%	16.6%	16.6%	16.6%	16.6%	16.6%
	LBS関連市場規模	百万円	1,176	1,030	1,059	1,294	353
Lower Case	アプリ市場規模	百万円	4,935	4,320	4,442	5,429	1,481
	LBS寄与度	%	16.8%	16.8%	16.8%	16.8%	16.8%
	LBS関連市場規模	百万円	830	727	747	913	249

29 / 52

3. 成果について

対象5ヶ国のLBS利用モバイル向け広告市場規模推計（2013年）

- 各国のインターネット広告市場規模と、モバイル比率およびLBS寄与度に関する推定データをもとにLBS関連広告市場規模を算出
- 広告規模が大きく、モバイル比率も高いシンガポールで市場規模が大きい（最大で約5億円）と推定
- その他4ヶ国については、モバイル広告（特にLBS利用）はまだ小さな市場と考えられる



項目	単位	タイ	シンガポール	インドネシア	マレーシア	ベトナム
インターネット広告市場規模	百万円	2,700	17,300	3,700	12,400	1,500
モバイル広告比率	Upper Case	%	10.0%	10.0%	10.0%	1.0%
	Lower Case	%	5.0%	5.0%	5.0%	0.5%
モバイル広告に対するLBS寄与度	%	28%	28%	28%	28%	28%
LBS関連広告市場規模	Upper Case	百万円	75	481	103	34
	Lower Case	百万円	38	240	51	17

30 / 52

3. 成果について

ASEAN 5カ国：移動体関連（ナビ・Probe・LBS）市場規模推定 サマリー

項目（単位：百万円）	タイ		シンガポール		インドネシア		マレーシア		ベトナム	
	市場規模	CAGR	市場規模	CAGR	市場規模	CAGR	市場規模	CAGR	市場規模	CAGR
カーナビ市場合計	19,677	37.3%	1,467	37.9%	5,328	47.5%	17,970	54.0%	155	31.7%
アフター-MKT	12,913	5.0%	720	5.0%	2,714	5.0%	13,293	5.0%	79	5.0%
プレ-MKT	6,764	50.0%	747	55.4%	2,613	81.7%	4,677	53.3%	76	62.2%
プローブ関連市場合計	1,189	3.7%	87	-5.3%	986	7.5%	1,031	11.0%	234	6.8%
プローブ機器	775	8.7%	40	3.5%	688	11.1%	692	10.2%	151	8.0%
ランニング費用	413	5.3%	47	-0.9%	298	8.5%	339	10.7%	83	7.2%
LBS市場合計	1,325	2.9%	1,637	4.1%	1,300	5.8%	1,456	4.7%	411	5.4%
LBS関連アプリ	1,246	-	1,116	-	1,185	-	1,419	-	392	-
LBS関連広告	79	-	521	-	115	-	38	-	19	-
関連市場規模合計 (2015年)	22,191		3,191		7,614		20,458		800	
以下、2020年推定										
カーナビ市場合計	67,890		7,684		55,272		56,508		955	
アフター-MKT	16,481		919		3,464		16,966		101	
プレ-MKT	51,409		6,765		51,808		39,542		854	
プローブ関連市場合計	1,554		86		1,492		1,716		332	
プローブ機器	928		31		988		1,165		210	
ランニング費用	626		56		504		551		122	
LBS市場合計	1,529		2,001		1,724		1,832		534	
LBS関連アプリ	1,437		1,364		1,571		1,785		510	
LBS関連広告	92		637		153		48		24	
関連市場規模推計 (2020年)	70,973		9,771		58,488		60,056		1,821	

- 2015年時点での三つの市場規模は**542.54億円**程度が、
- 2020年には、**2011億円**程度に増加されると推定

31 / 52

3. 成果について

まとめ

- タイにおいて、QZSSによる経済インパクトを試算した
 - ・ 2022年にはタイの**自動車・物流**領域では、QZSS高精度測位により解消、創出される金額総計は **2,370 億円**と推計される（CO2排出削減効果は、450千トン）
 - ・ 2022年にはタイの**LBS市場**では、QZSSの利活用により、最少でも**9億円**程度増加の**経済効果**があると推計される
- ASEANの5カ国のカーナビ、プローブ、LBSの経済規模および2020年の経済予想を試算した
 - ・ 2015年時点での三つの市場規模は**542.54億円**程度が、2020年で**2,011億円**程度に増加されると推定
- タイでの試算結果を5カ国に展開すると、
 - ・ 2020年でQZSSの経済インパクトは、**6,715億円**程度になると推定される（CO2排出削減効果は、1,275千トン）

32 / 52

「QZSS 高精度位置情報を活用したテレ マティクスの市場性調査」

「プローブデータにおけるQZSS 高精度 位置情報の利用評価」

公開

本田技研工業株式会社

33 / 52

公開

3. 成果について

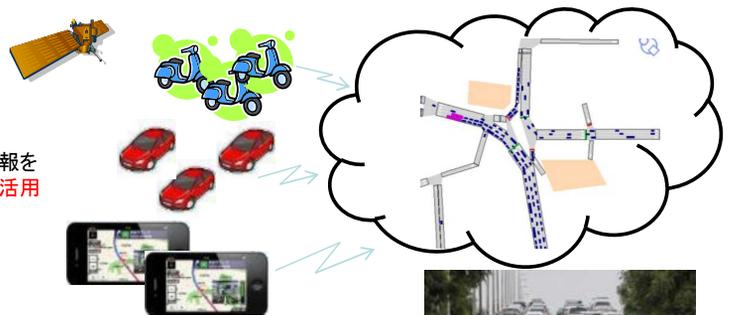
③QZSSの高精度ナビゲーションへの利活用と高精度プローブ情報収集の利用実証

目的

バイクや自動車からプローブデータを収集し、データを活用した利用実証を行う。

全体イメージ

技術開発テーマ1：高精度プローブデータの収集と交通情報化



実施テーマと内容

＜技術開発テーマ1：高精度プローブデータの収集＞

車両、バイク、スマホ等のプローブから交通状況に関する情報を収集、渋滞情報生成や交通流モニタリングへの準天頂衛星活用の効果を検証する。

- ・交通量解析(車線判別)
→車線ごとにプローブを判定した結果の効果検証
- ・急減速解析
→プローブによって算出された急減速箇所の精度検証
- ・交通情報
→車線別交通情報の精度検証
- ・交通流解析
→交差点への侵入・退出の判定試行
- ・新規道開通道評価
→高測位のプローブから道路情報が作成できるか精度評価

＜技術開発テーマ2：災害時の通行実績の集積と可視化＞

プローブデータをその地理的位置付けに従って集積し、通行実績を可視化することにより、災害時の活用方法を実証する。

- ・車両種別特性検知
→2輪4輪の走行特性検知

技術開発テーマ2：通行実績の集積と可視化



<http://www.ibtimes.com/>

研究開発の特色

- ・車両感知器などインフラセンサーの少ないASEAN諸国にも有用な交通モニタリングシステムの利用実証実験
- ・災害や事故の際、被災者救援や移動困難回避に資する通行実績情報の提供

34 / 52

3. 成果について

プローブデータの仕様について

- マルチGNSS+L1-SAIFレシーバを利用
 - タクシー、バイクに受信機を固定し計測
- 受信信号
 - マルチGNSS(GPS+GLONASS)
 - L1-SAIF(1周波コード)
 - 車載IMU(バイクは対象外)
- 計測データ
 - 項目:日時、緯度経度、ユーザーID、方位、加速度
 - 周期:1秒単位



タクシーの計測環境



バイクの取り付け状況



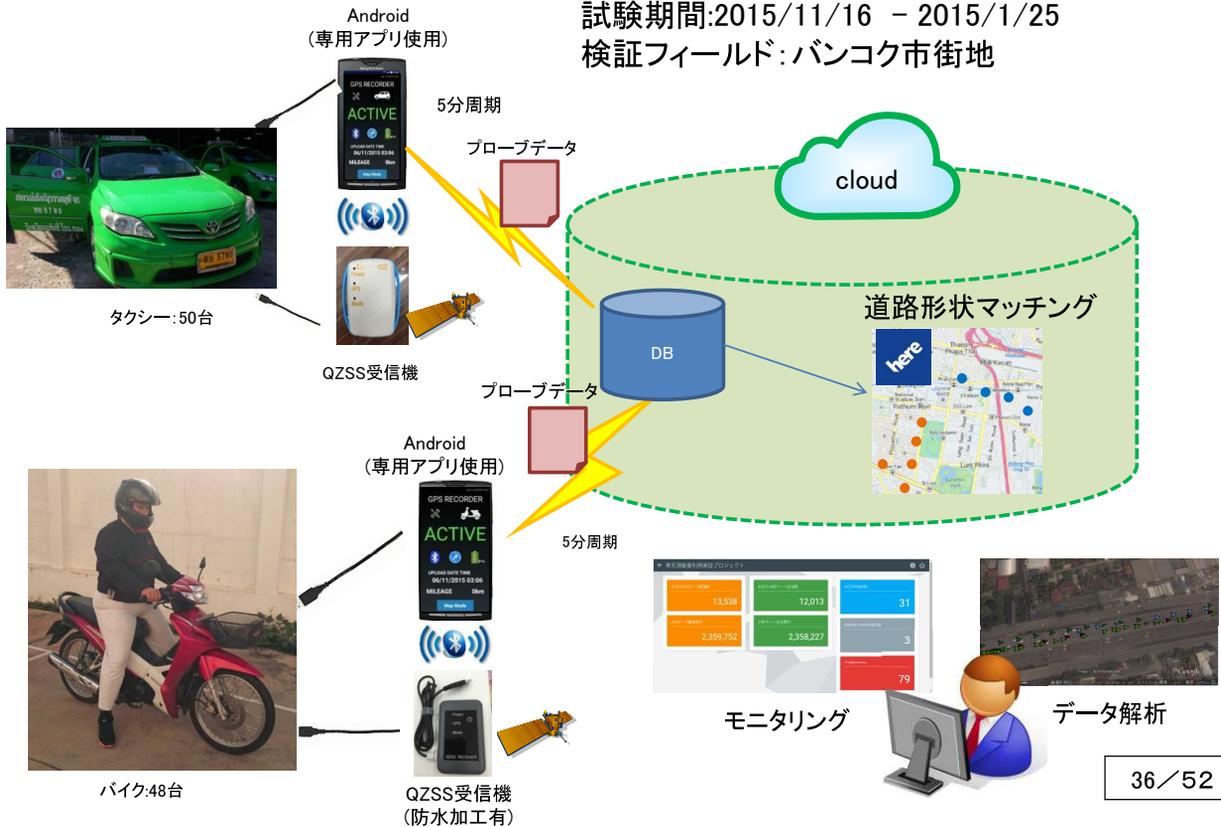
受信機基盤

3. 成果について

測位システム概要

試験期間:2015/11/16 - 2015/1/25

検証フィールド:バンコク市街地



プローブ収集結果

- 収集距離
 - タクシー
 - 総計:673,426.4km
 - 業務中は常にプローブを計測
 - 1日100Km以上の移動ドライバー多数あり
 - バイク
 - Total:74,014.9km
 - 通勤時のみの計測
- 補強信号配信期間

項目	期間 (UTC)
補正あり	2015/12/14 02:00 ~ 2015/12/16 01:00
	2015/12/16 01:05 ~ 2015/12/18 08:00
	2015/12/25 09:00 ~ 2015/12/28 01:35
	2015/12/28 01:36 ~ 2015/12/30 19:15
	2015/12/31 09:35 ~ 2016/01/01 19:28
	2016/01/05 02:38 ~ 2016/01/07 04:00
	2016/01/07 04:40 ~ 2016/01/08 06:40
	補正なし
	2015/12/16 01:00~2015/12/16 01:05
	2015/12/18 08:00~2015/12/25 09:00
	2015/12/28 01:35~2015/12/28 01:36
	2015/12/30 19:15~2015/12/31 09:35
	2016/01/01 19:28~2016/01/03 04:00
	2016/01/05 01:00~2016/01/05 02:38
	2016/01/07 04:00~2016/01/07 04:40
	2016/01/08 06:40~2016/01/21 23:59



2016/1/4の最終通信位置
(青:タクシー、赤:バイク)



管理ツール(Webアプリ)画面

37/52

高精度位置情報の利用評価結果

3. 成果について

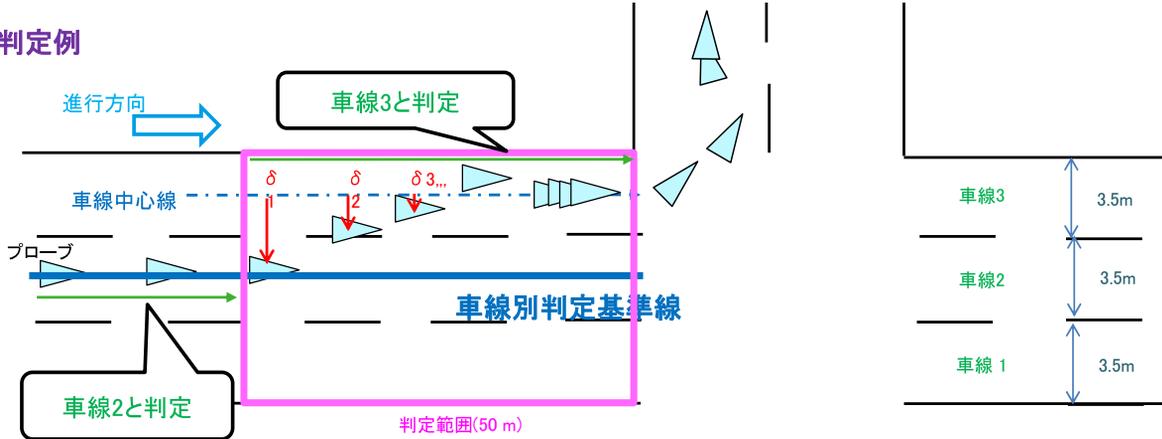
走行車線判別手法



デジタルマップに含まれるレーン形状

- デジタルマップの道路リンク上のポリラインを車線別判定基準線とし、デジタルマップに格納されている車線数情報から車線情報(中心線を含む)を作成
- プローブをレーン1に描画する
- 軌跡のレーン中心線からの距離(δ)より、車線単位に分類した車線毎に解析を行う
 - 50m単位で走行車線の判定を行い、最も軌跡が多い車線を採用する

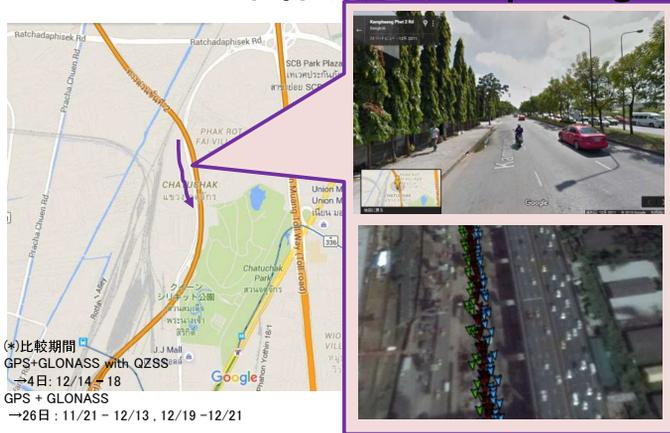
判定例



補強信号の有無に関わらず車線判定を行う

3. 成果について

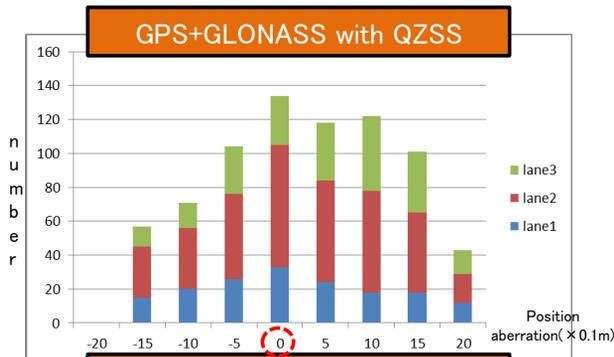
車線判定 (Kamphaeng Phet 2 Rd(一般道))



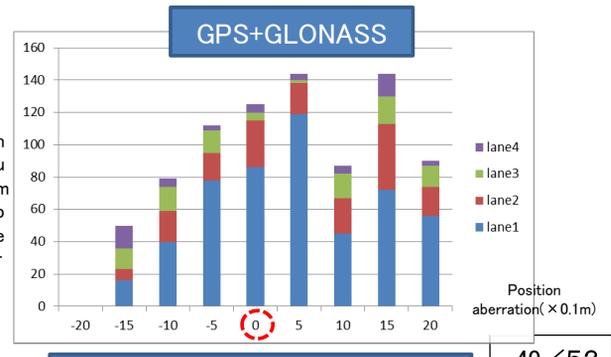
- リンク長: 527m
- 対向6車線
- 補強信号有無の比較(*)
 - GPS+GLONASS with QZSS : 215
 - GPS+GLONASS : 364

link number	road length [m]	lane1	lane2	lane3	lane4	unknown	determination probability of lane_maching
1	834	5	1	-	-	1	85.71%
2	3101	4	1	-	-	0	100.00%
3	200	3	-	1	-	1	80.00%
4	1045	4	-	1	-	0	100.00%
total	4980	16	2	2	0	1	95.24%

link number	road length [m]	lane1	lane2	lane3	lane4	unknown	determination probability of lane_maching
1	834	69	16	4	1	8	91.84%
2	3101	79	7	4	-	4	95.74%
3	200	30	36	22	4	13	87.62%
4	1045	74	15	2	-	11	89.22%
total	4980	252	74	32	5	36	90.98%



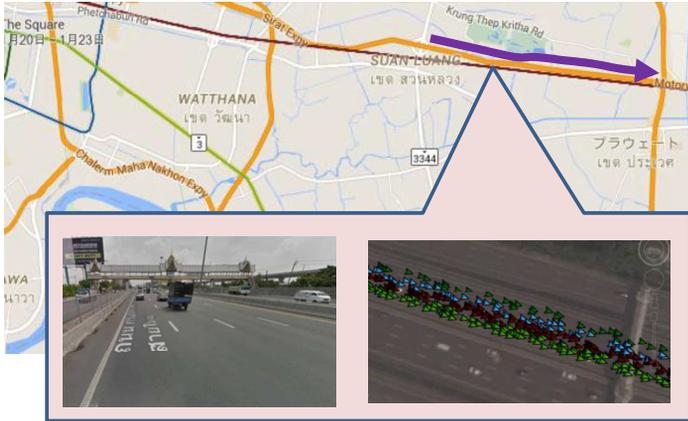
Ave:0.925 Ver:91.136



Ave:8.739 Ver:101.741

3. 成果について

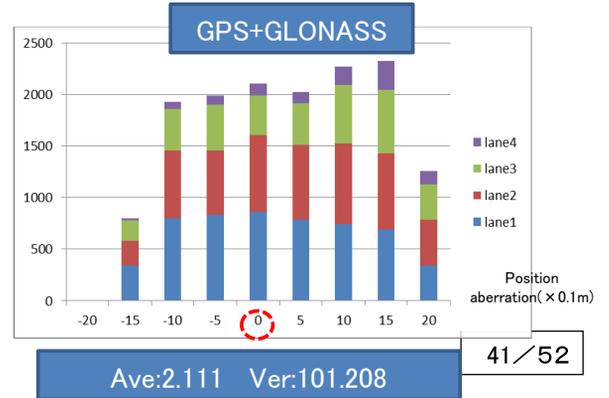
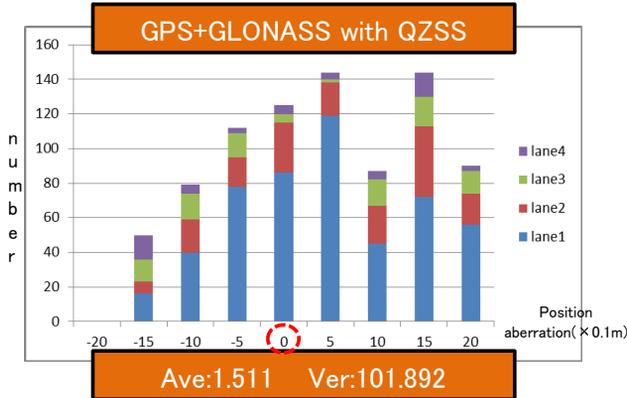
車線判定 (Motor way(高速道路))



- リンク距離: 4.98km
- 対向8車線
- 補強信号有無の比較(*)
 - GPS+GLONASS with QZSS:20
 - GPS+GLONASS :363

link number	road length [m]	lane1	lane2	lane3	unknown	determination pobability of lane maching
1	834	12	10	-	0	100.00%
2	3101	15	6	1	1	95.65%
total	3935	159	48	7	1	99.53%

link number	road length [m]	lane1	lane2	lane3	unknown	determination pobability of lane maching
1	834	135	20	6	20	88.95%
2	3101	138	21	3	21	88.52%
total	3935	273	41	9	41	88.74%



41 / 52

3. 成果について

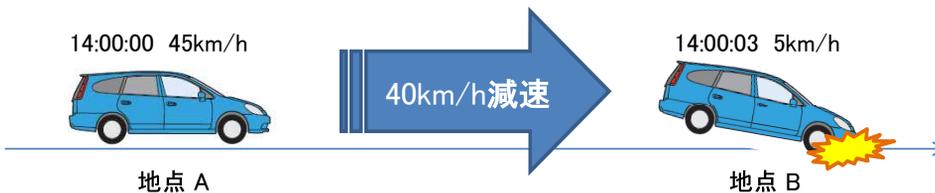
急減速判定ロジック

- 手法: 2点のプローブ情報の相違から減速度[G]の近似計算を行う
- 算出式:

減速度[G]

$$= (B地点の車速 [km/h] - A地点の車速 [km/h]) / (AB間の時間[sec] * 35.28[km/h/sec])$$

e.g.



$$\begin{aligned} \text{減速度}[g] &= (5[km/h] - 45[km/h]) / (3[sec] * 35.28[km/h/sec]) \\ &= -0.38 [G] \end{aligned}$$

*1[G] = 9.8 [m/sec/sec] =
35.228[km/h/sec]
*VSP : vehicle speed

補強信号の有無に関わらず
0.3G以上を危険運転となる急減速と定義し算出

42 / 52

3. 成果について

急減速と道路環境特性の考慮事例



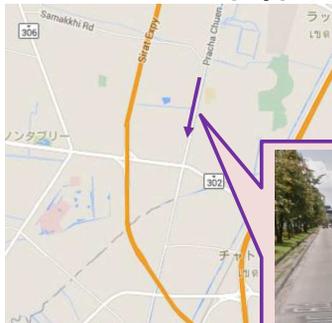
赤破線枠内では急ブレーキ算出地点が車線3より車線2,更に車線1で多く観測されている

- この区間では急ブレーキの主な理由は路地から出てくる車両(赤矢印)が影響していると推測
 - 車線3は路上駐車車両が発生しやすいため走行件数が少ない
 - 車線1,2路上駐車車両と街路樹により退出車両が路地からの車両が見えない
 - 車線1は追い越し車線のため車速が高い傾向にあるため、車線2よりも検出件数が多し

43/52

3. 成果について

車線判定 (Kamphaeng Phet 2 Rd(一般道))

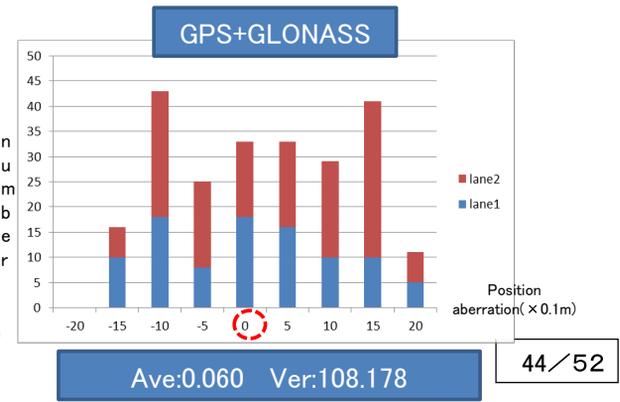
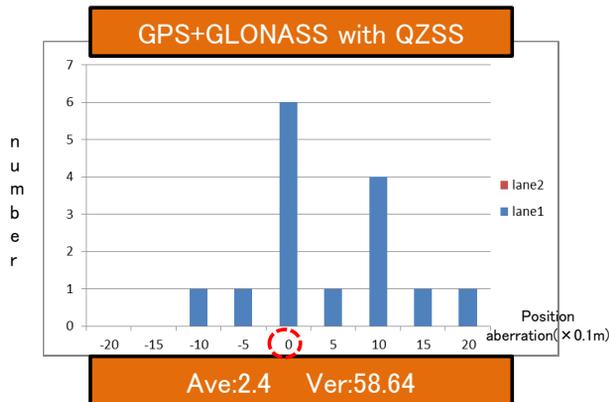


- リンク長: 537m
- 片側2車線
- 算出地点数(over 0.3G)(*)
 - GPS+GLONASS with QZSS : 15
 - GPS+GLONASS : 231



Rapid deceleration point(GPS+GLONASS) on Google earth

(*)比較期間
GPS+GLONASS with QZSS
→4日: 12/14 - 18
GPS+GLONASS
→26日: 11/21 - 12/13, 12/19 - 12/21



44/52

3. 成果について

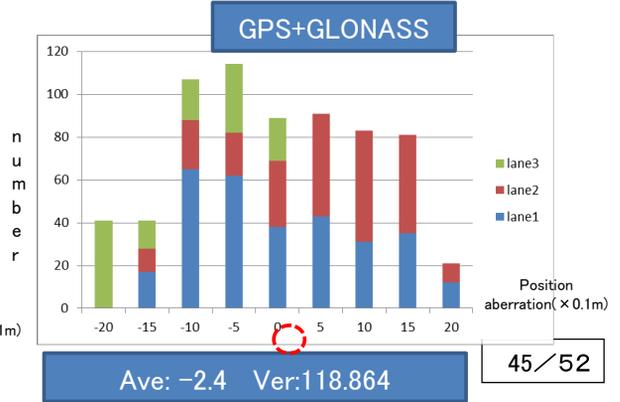
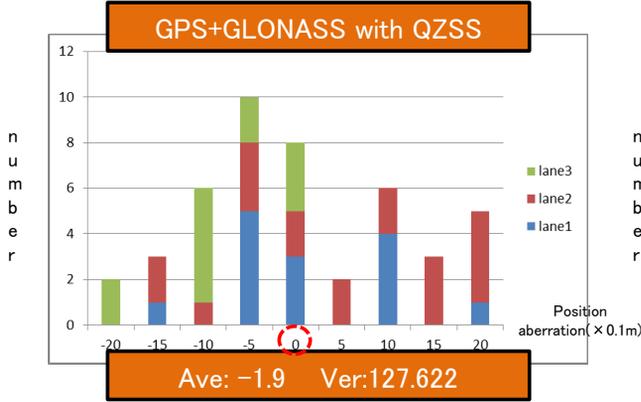
車線判定 (Motor way(高速道路))



- リンク長: 684m
- 3車線(対向2車線)
- 算出地点数(0.3G)
 - GPS+GLONASS with QZSS : 89
 - GPS+GLONASS : 668



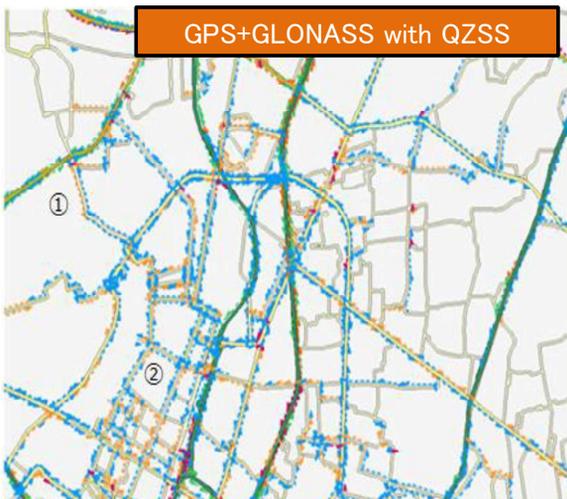
Rapid deceleration point(GPS+GLONASS with L1-SAIF) on Google earth



3. 成果について

交通情報の精度比較

車線1(最左)の渋滞度を補強信号の有無で比較



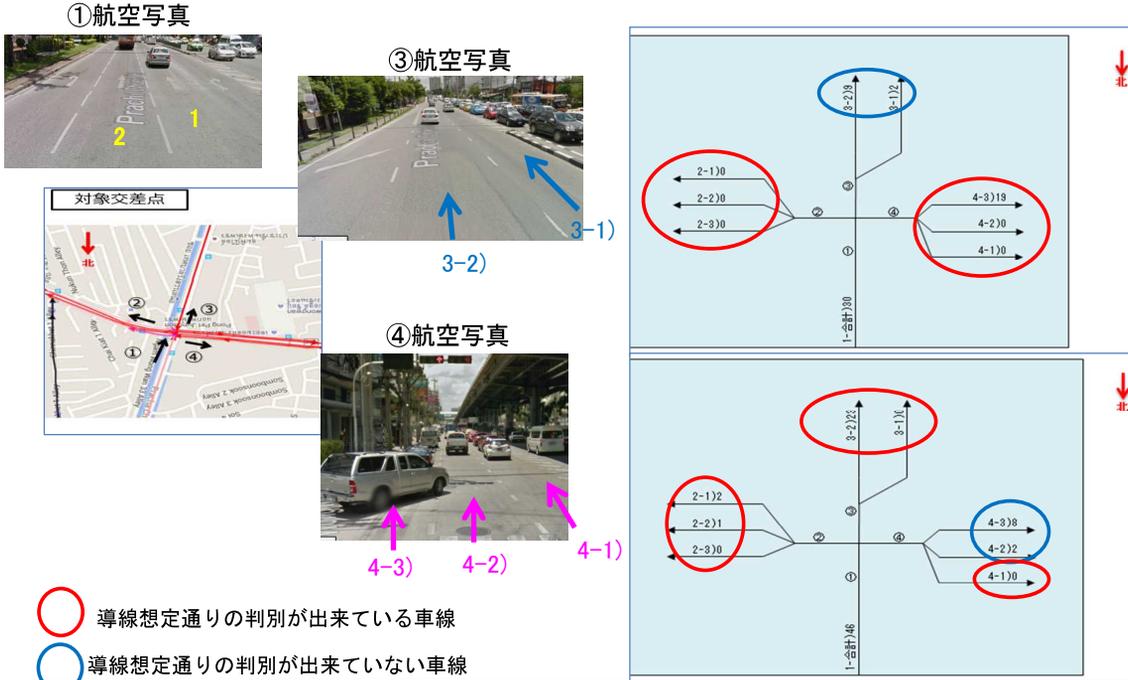
道路区分	渋滞度	判定条件
高速道路	渋滞	走行速度 ≤ 30km/h
	混雑	30km/h < 走行速度 ≤ 60km/h
	順調	60km/h < 走行速度
一般道路	渋滞	走行速度 ≤ 7.5km/h
	混雑	7.5km/h < 走行速度 ≤ 22.5km/h
	順調	22.5km/h < 走行速度

補強信号の結果から①, ②の地点で路線の混雑を識別

3. 成果について

交通流解析

補強信号を受けて交差点内の車線変更が判定できるか検証

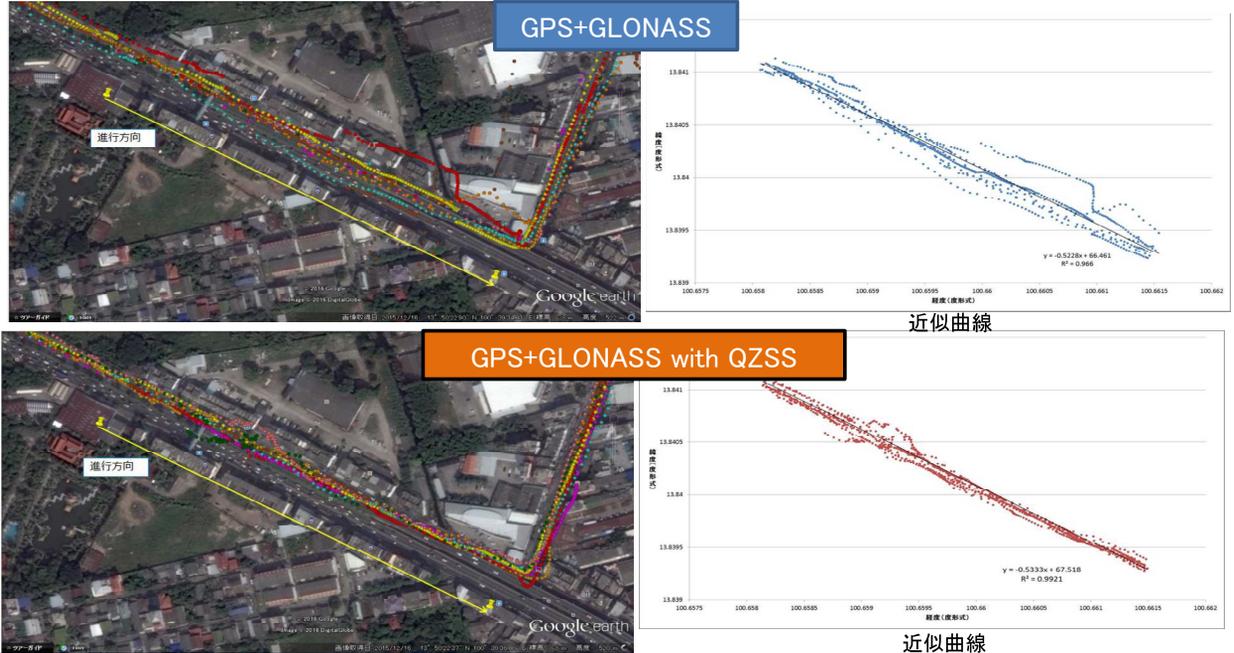


導線通りのプローブが大まか車線ごとに判別できている

3. 成果について

新規道開道評価

補強信号の有無で複数回特定箇所を走行し、ばらつきの収束具合を検証



補強信号の効果を確認できた

3. 成果について

通行実績情報(車両種別特性検知)

乾期なのに雨 バンコク首都圏の一部で洪水

2016年1月8日(金) 11時07分(タイ時間)

Tweet   **【特集】気象・地震**
 ▶台湾南部大地震の死者43人、不明なお100人以上
 ▶中国南部豪雨、高度で住民避難
 ▶バンコクのみならず日経は1年最悪暴落

【タイ】8日朝、バンコク首都圏の一部地域で雨が降り、サムットプラカン県の道路などで洪水が発生した。タイは乾期に入っており、雨が降るのは珍しい。タイ気象局は9日も首都圏の一部で雨が降ることを予想している。

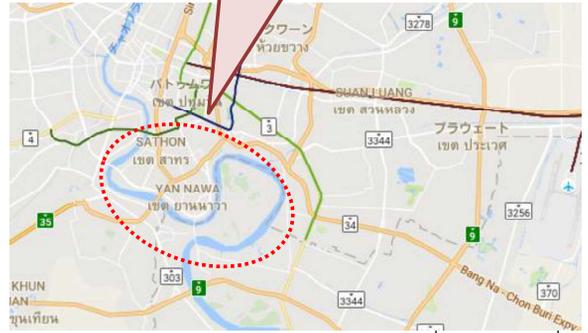
URL: <http://www.newscip.be/artide/2016/01/08/27976.html>



チャオプラヤ川に囲まれている環境のため、このエリアの道路への影響が大きかったと推測できる



全期間の通行実績



周辺地図 (google map)

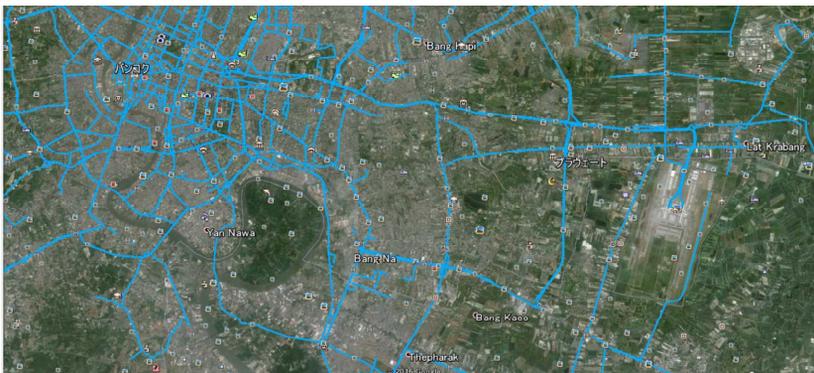
49 / 52

3. 成果について

車両種別特性検知(災害発生時の状況)



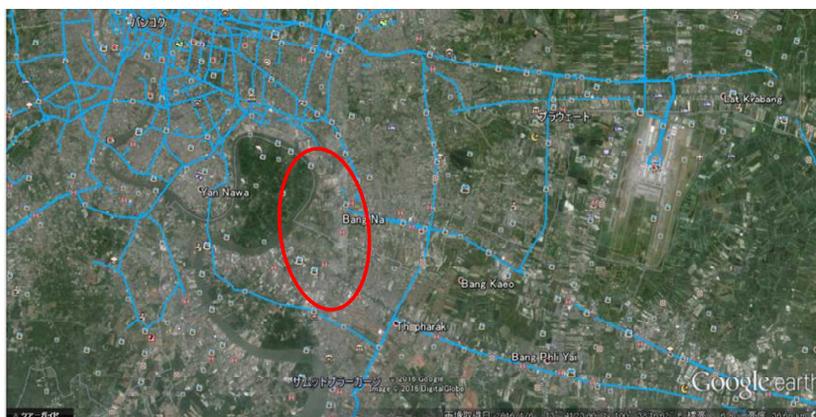
2016/01/08に
四輪車の通行実績



全期間の通行実績

50 / 52

車両種別特性検知(四輪と二輪の差異)



2016/01/08
四輪車の通行実績



2016/01/08
二輪車の通行実績

51 / 52

まとめ

タクシー50台、バイク47台を2015/11/16から2015/1/25まで準天頂からL1-SAIFを受けてプローブを収集した

- 交通量解析(車線判別)
 - 補強信号ありの方が精度高く車線判定ができた
- 急減速解析
 - 補強信号ありの方が精度高く車線判定ができ、道路要因との関係性が考察できた
- 交通情報
 - 車線単位での道路の渋滞度を検証し、車線毎に渋滞度が異なる点を示した
- 交通流解析
 - 導線通りのプローブが大まか車線ごとに判別できた
- 新規道開通道評価
 - 補強信号ありの方が座標の精度良く検出できた
- 通行実績情報(車両種別特性検知)
 - 洪水の影響を4輪2輪の走行実績の差を確認できた

52 / 52

「QZSSを利活用した基盤地図補正および 基盤地図更新の有効性評価」

公開

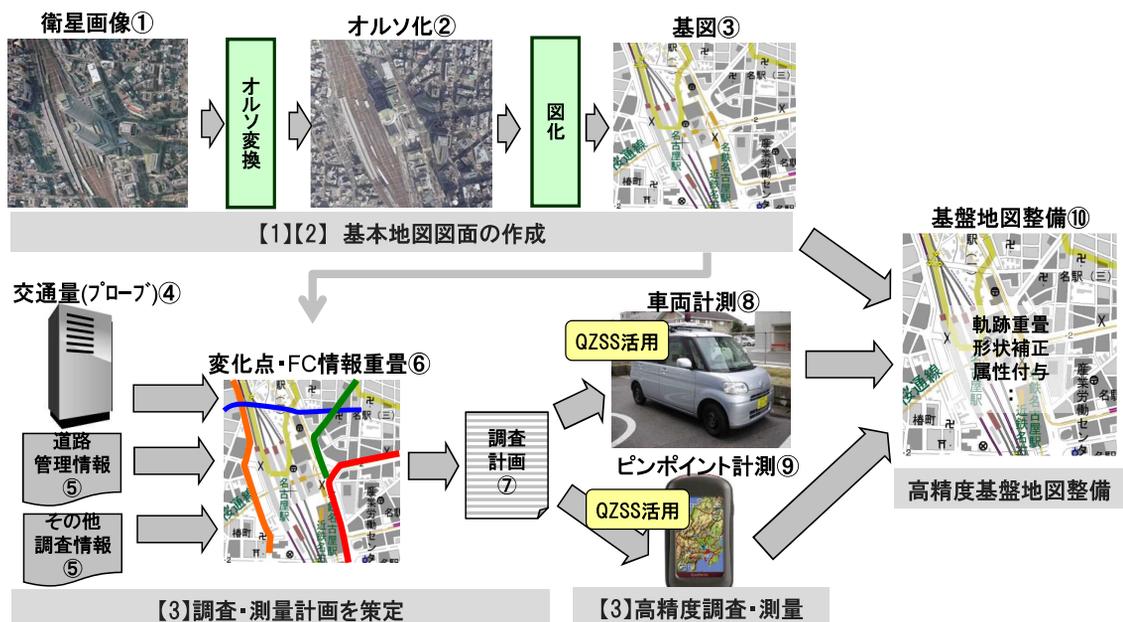
株式会社ゼンリン

1/34

1. プロジェクトのスキーム（変更前）

公開

前提: QZSSを使って位置精度の高い地物情報を取得。その地物を地図化することにより、MMS等の高精度計測車両を使うことなく、比較的安価に高精度地図を整備する



地図情報は**国家機密**に該当する可能性があるため、タイのカウンターパートより、
地図整備目的の**現地での活動の自粛**を求められる

2/34

◆ アウトプット

1. 地図整備上の課題、地図利用のニーズ及び市場性調査とビジネスモデルの提案
→課題の洗い出しとして法令調査を実施
2. QZSSを利用した基盤地図作成手法の実現性評価
→法令に抵触する可能性があるプロセスはタイの地図会社である
グローブテック社へ依頼

◆ 手順

QZSS(MADCOCA PPP AR、L1-SAIF)を利用した基盤地図作成手法の実現性評価
作成手順:

- ①現地での地図整備・販売許可を受けている地図会社から地図データの入手検討
- ②QZSS(補強機能)の高精度測位による現地調査・計測手法の検討
- ③高精度な調査・計測結果を基とした基盤地図補正の有効性評価
- ④高精度な調査・計測結果を基とした高精度基盤地図更新の有効性評価

3/34

3. 法令調査： 調査概要

【目的】

外国籍の企業に対する現地での規制状況の把握し、規制を踏まえた上での目的達成方法を把握する。

特に以下の2つのケースで特に関連する法令を把握する。

- ①民間企業がASEANの地図を自ら整備する場合
- ②現地にある地図を活用して地図事業を行う場合

【対象国】ASEAN10ヶ国

(インドネシア、カンボジア、シンガポール、タイ、フィリピン、ブルネイ、ベトナム、マレーシア、ミャンマー、ラオス)

【調査項目】各国における地図整備に関する法令

【調査方法】

- ・ 地図整備上のプロセスを洗い出したうえで、各過程でどのような法規制が発生するのか、法令に関する懸念点を整理し、法令調査のポイントを明確化
- ・ 法律事務所を介して、現地の関連各所にヒアリング調査を実施

4. 法令調査： 調査内容

- ・ 法令調査の実施に際しては、各プロセスで特に重視すべきポイントを以下に明記
- ・ 具体的には、各プロセスを日本・現地で実施するかの観点で分けて整理しており、その際に関連する現地国の法令を網羅的に調査を実施

No.	プロセス	イメージ	記述	法令調査ポイント	
				日本で実施	現地で実施
1	衛星画像 航空写真		現地政府、もしくは民間企業より衛星画像／航空写真の調達し、日本に持ち込む。衛星画像は日本国内にて入手も可	航空写真の調達 航空写真の持ち出し	衛星・航空写真の調達
2	電子基本 地図		衛星画像、航空写真の道路、建物、緑地形状をデジタル化し、基本図を作成。現地政府／民間企業が電子基本地図を所有している場合はそれを調達	衛星・航空写真の加工 電子基本地図の調達、 持ち出し	衛星・航空写真の加工 電子基本地図の調達
3	調査原稿		基本図より調査原稿を作成	基本図の加工	基本図の加工
4	現地調査		現地調査(歩行・走行)を実施。道路名称、道路規制、方面看板、POI、ハウスナンバー等の情報を取得。その際にみちびき受信機を使用し、高精度な位置情報を取得	調査原稿の持ち込み 機材の持ち込み	現地調査の実施
5	地図データ (変換前)		地図整備システムを使ってデータ入力を行い、地図データを作成	調査成果物の持ち出し データ入力	データ入力
6	地図データ (変換後)		顧客の製品に応じて、地図データのフォーマットを変換(オーサリング)し、納品物を作成	地図データ(変換前)の 持ち出し データ変換	データ変換
7	データ検証		地図データが組み込まれた、商品(例：ナビ実機の試作品)を現地に持ち込み、走行テストを実施。現実世界と比較して地図の精度を確認。机上評価も合わせて実施	ナビ実機の持ち込み 調査成果物の持ち出し 机上評価	走行テスト 机上評価
8	データ提供 ／納品		販売行為を実施し、顧客へ地図データを納品 ※地図データが現地で作成された場合はまず日本へ送信	地図データ(変換後)の 持ち出し 販売行為	販売行為

5. 法令調査： 調査結果 (タイ) ①

	No.	項目	条件
衛星画像／ 航空写真／ 基本図	1	衛星・航空写真の調達／国外持ち出し(タイ政府から)	・ 管轄元である、 タイ王立測位局(RTSD)の許可 を取る
	2	衛星・航空写真の調達／国外持ち出し(タイ政府以外から)	・ 所有者からの許可があれば可能。 ※ 規制区域 を含む場合は、RTSDの許可を取る。
	3	衛星／航空写真から 基本図生成(タイ国内)	・ 内資・外資共に可能。但し、衛星／航空写真は National Security Law(以下国家機密法)により国家機密 に該当する場所が含まれているため、国内での生成は 当局の事前許可 が必要。 ・ 外国人による当該作業は 外国人事業法 に従って、当局から事前承認が必要。
	4	衛星／航空写真からの基本図生成 (タイ国外)	・ 可能。但し、衛星／航空写真の著作権者がRTSDである場合、もしくは規制区域が描画されている場合は RTSDの事前承認 が必要。
	5	電子基本地図(基本図)の国外持ち出し	・ 電子基本地図は輸出規制対象となる可能性があり、国家機密法に規定される機密文書とみなされた場合は、 RTSDの事前許可 が必要
現地調査	1	情報収集の為の現地調査 (徒歩、車両)	・ 現地の各法令(土地交通法、自動車法、高速道路法、国家機密法等)を遵守すれば、 内資・外資共に現地調査は可能 。 ・ 外国人が調査を行う場合は労働許可証が必要。
	2	みちびき受信機による位置情報取得 上記搭載車による道路撮影	・ 上記No.1のとおり ・ Secret Places(軍事施設、王宮、防衛施設など) を含む場合は 当局より許認可 が必要。 ※特別な機器の利用には、持ち込み時に許可を必要とする場合有り。
	3	個人情報の取得	・ 現在関連する規制はないが、個人情報保護に関する法案が提出されている。
	4	撮影したビデオ・写真の国外持ち出し	・ 国家機密法 に該当する場合、事前に 当局より許可 が必要。 ※撮影された写真・ビデオは国家機密法及び著作権法が適用されるため、税関で没収される可能性がある。

6. 法令調査： 調査結果 (タイ) ②

公開

	No.	項目	条件
データ入力／編集／変換／オーサリング	1	基地図への加工 (タイ国内)	<ul style="list-style-type: none"> 電子基本地図の加工は、出所に関わらず、内資・外資共にRTSDの確認が必要である。 外国人における当該作業については事業とみなされ、外国人事業法に従って当局から事前承認が必要
	2	地図フォーマット変換	<ul style="list-style-type: none"> 可能。整備した地図が、国家機密法に違反しないことが条件 ※Secret Places(軍事施設、王宮、防衛施設など)を含む場合は当局より許認可が必要。
	3	地図への情報追加 (店舗、建物情報など)	<ul style="list-style-type: none"> 上記No.2のとおり
	4	国境線の表示	<ul style="list-style-type: none"> 国境線が国家機密事項に該当するため、その表示にはRTSDの許可が必要
データ検証(現地／机上)／販売／納品	1	撮影したビデオを用いてリリース地図の精度を確認 (現地での机上テスト)	<ul style="list-style-type: none"> 現地調査同様、内資・外資共に可能。 外国人が調査を行う場合は労働許可証が必要。
	2	撮影したビデオを用いてリリース地図の精度を確認 (タイ国外での机上テスト)	<ul style="list-style-type: none"> 国家機密法に該当する場合、持ち出し前に許可が必要。 ⇒撮影された写真・ビデオは国家機密法及び著作権法が適用されるため、税関で没収される可能性がある。
	3	電子地図データの国外持ち出し	<ul style="list-style-type: none"> タイ国内で作成された電子地図データの輸出には、内資・外資共にRTSDの許可が必要
	4	地図販売(タイ国内)	<ul style="list-style-type: none"> 国家機密法に基づき、内資・外資共にRTSDから許可が必要 (外資の場合は外国事業法に基づく制約を受ける)
	5	地図販売(タイ国外)	<ul style="list-style-type: none"> 上記3のとおり、持ち出しにはRTSDの許可が必要
	6	電子地図データの国内持ち込み	<ul style="list-style-type: none"> 国家機密法に違反したものでない限り、可能

7/34

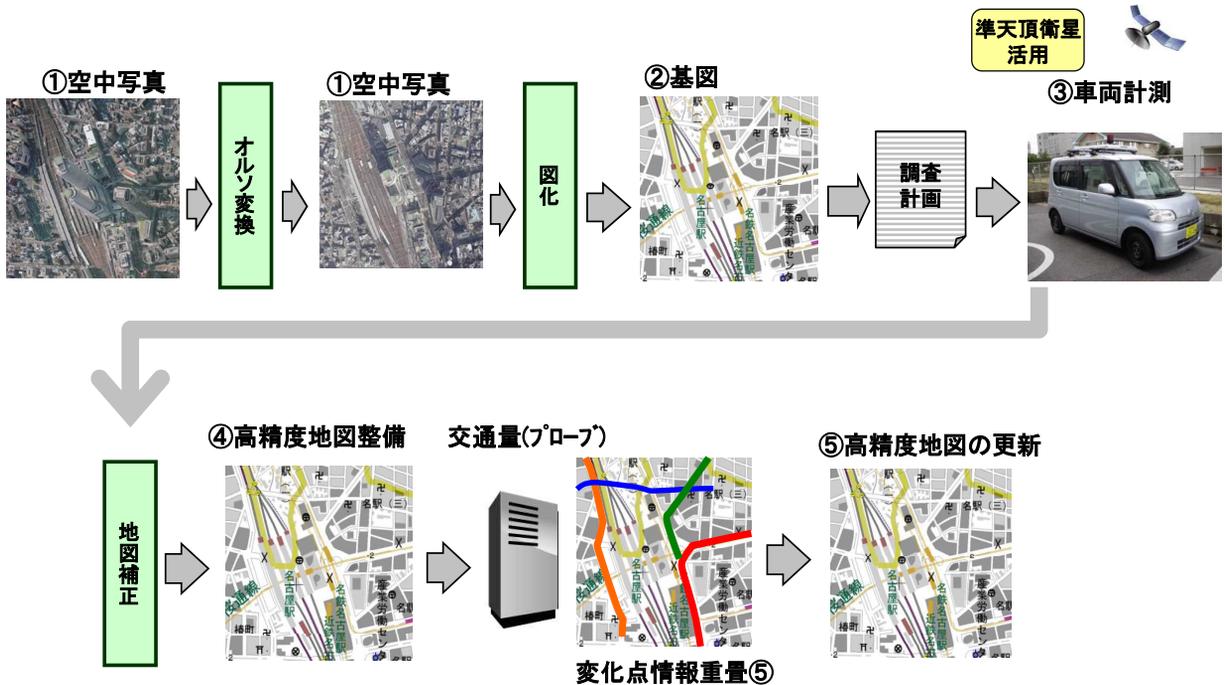
7. 基盤地図補正・更新検証(全体プロセス)

公開

No.	バリューチェーン	成果物	プロセス	実施内容 (基地図あり)	実施内容 (基地図なし)	記述	素材
1	出典	衛星画像	①		空中写真の調達	衛星画像をグローバルベンダーより調達	衛星画像 (DigitalGlobe社)
2		基地図	②		基地図の作成	衛星画像の道路、建物、緑地形状をデジタル化し、基地図を作成 → グローブテック社へ依頼	地図作成仕様
3		基地図	②	基地図の調達		電子基板地図の調達 (現地政府、現地地図会社)	グローブテック社地図データ
4	地図補正	現地調査	③		走行調査の実施	タイにてQZSS受信機とビデオを使って、現地調査を実施。走行軌跡と画像データを取得 → ホンダ、JAXAにて取得	車両仕様 ルート計画
5		地図DB	④		基地図の補正	QZSS軌跡を用いて、基地図を補正する有効性の評価 → グローブテック社へ依頼	補正軌跡 (MADOC PPP AR) POS-LV軌跡 ビデオ画像
6	地図更新	地図DB (最新版)	⑤		地図の更新	QZSSプローブを利用して地図更新活用の有効性の評価 → グローブテック社へ依頼	地図補正仕様 L1-SAIF補正プローブ

現地での活動はグローブテック社へ委託
JAXA様、ホンダ様が取得した補正軌跡を利用

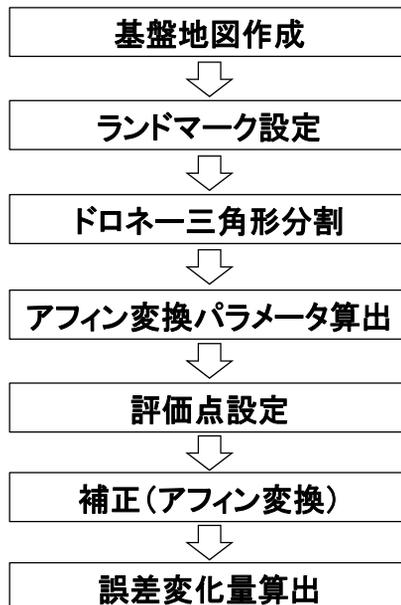
8/34



9. 基盤地図補正検証概要

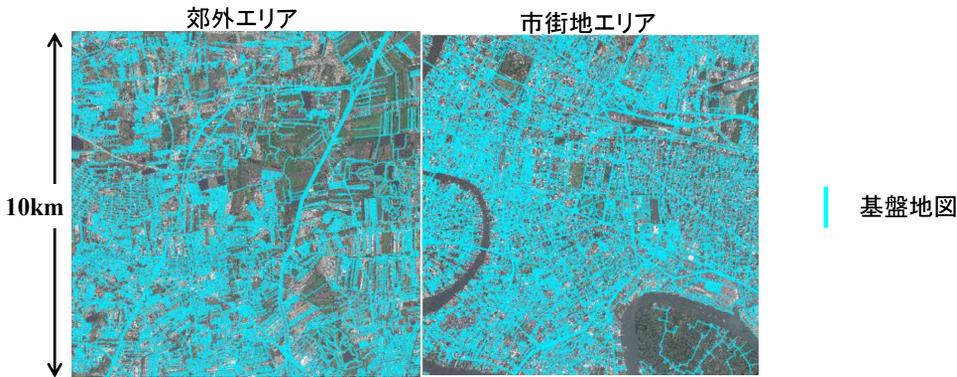
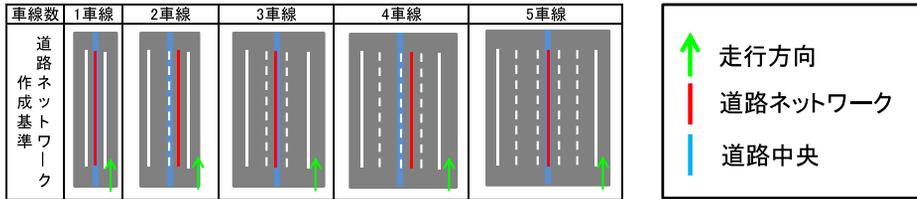
衛星写真から基盤地図を作成し、現地調査・計測で取得したQZSSの高精度測位情報を含むデータを用いて基盤地図を補正する手法の検討・評価を行う。

■評価手順



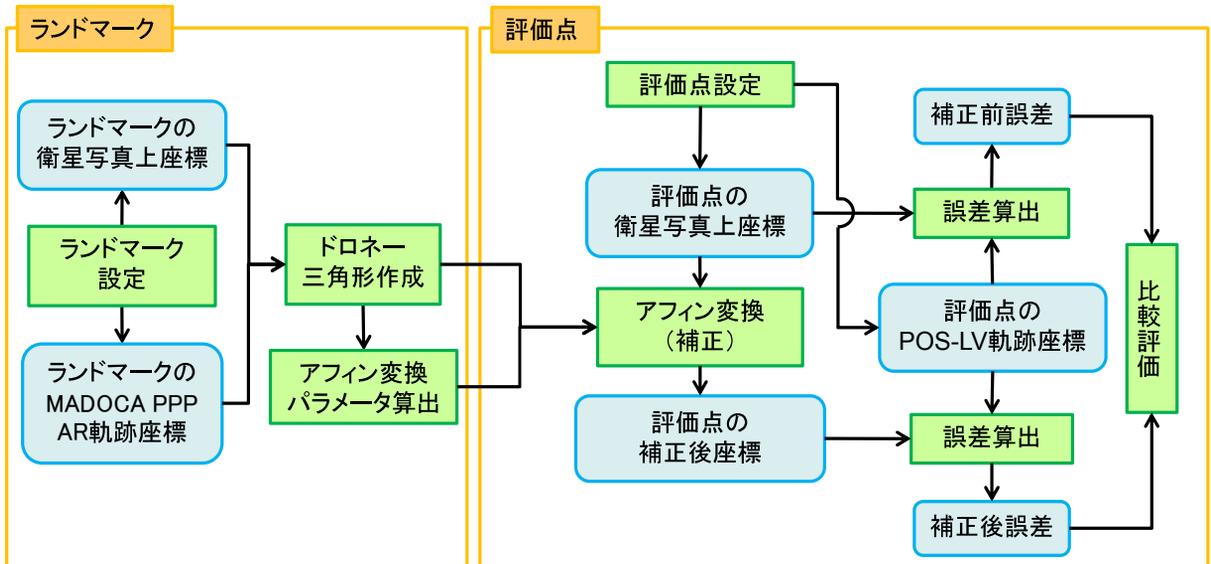
◆基盤地図作成

衛星写真で視認できるすべての道路に対して基盤地図の道路ネットワークを作成する。
道路ネットワークは車道の中央を通るように作成する。

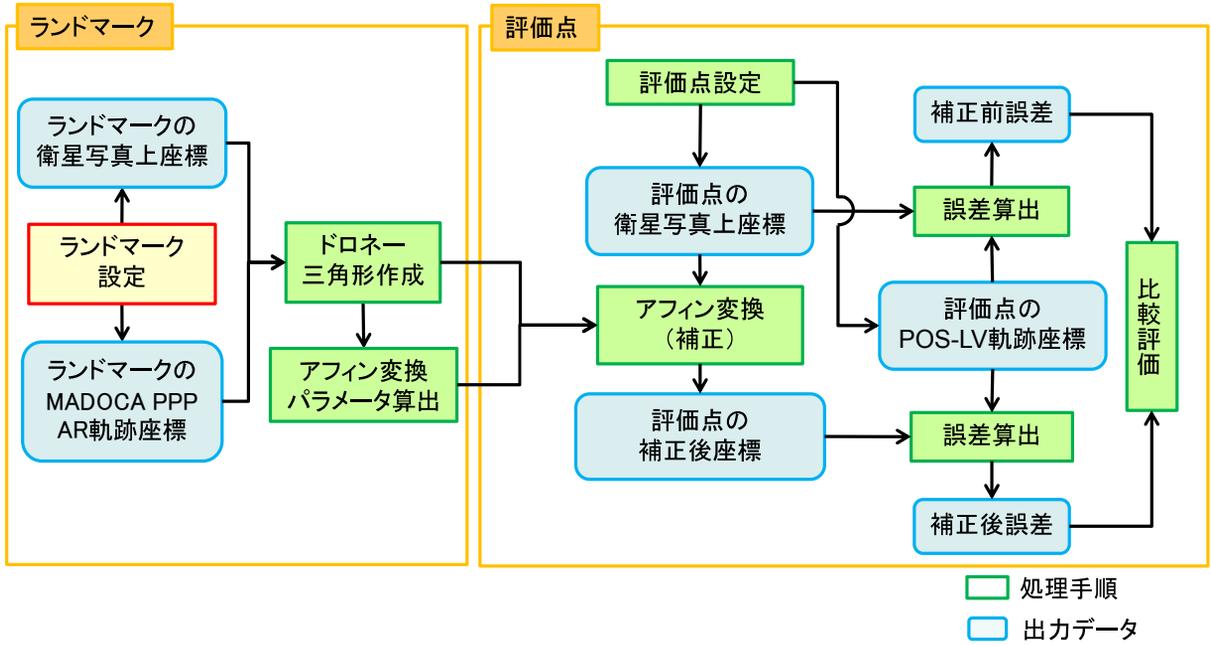


衛星写真と基盤地図の重ね合わせ

11. 基盤地図補正検証フロー

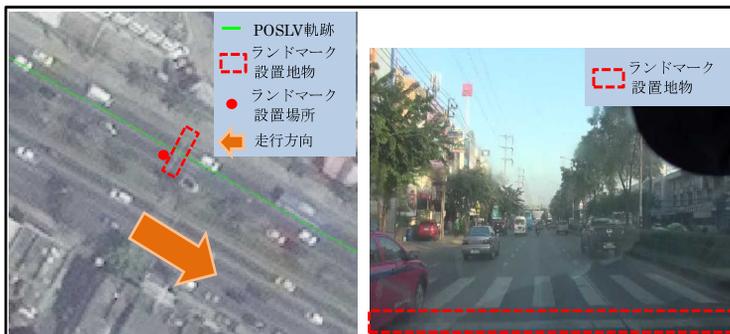


■ 処理手順
■ 出力データ

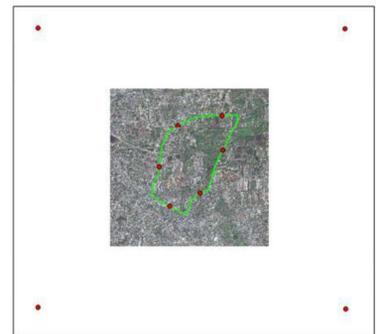


高精度計測車両で計測したルート上にランドマークを設ける。

- ・走行動画と衛星写真両方で視認できる地物上。(道路のつなぎ目、横断歩道など)
→ランドマークを通過した動画時刻から
ランドマークのMADCOCA PPP AR軌跡上座標を取得。
- ・4kmごとを目安に設置。
- ・衛星写真の遠方四隅に設置する。

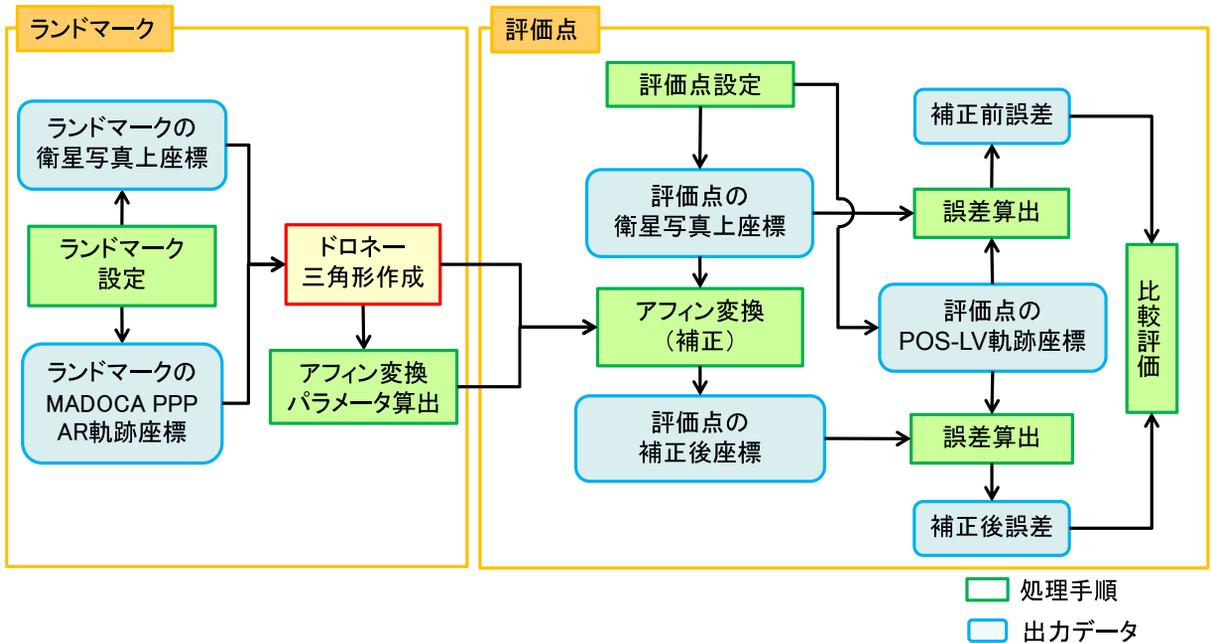
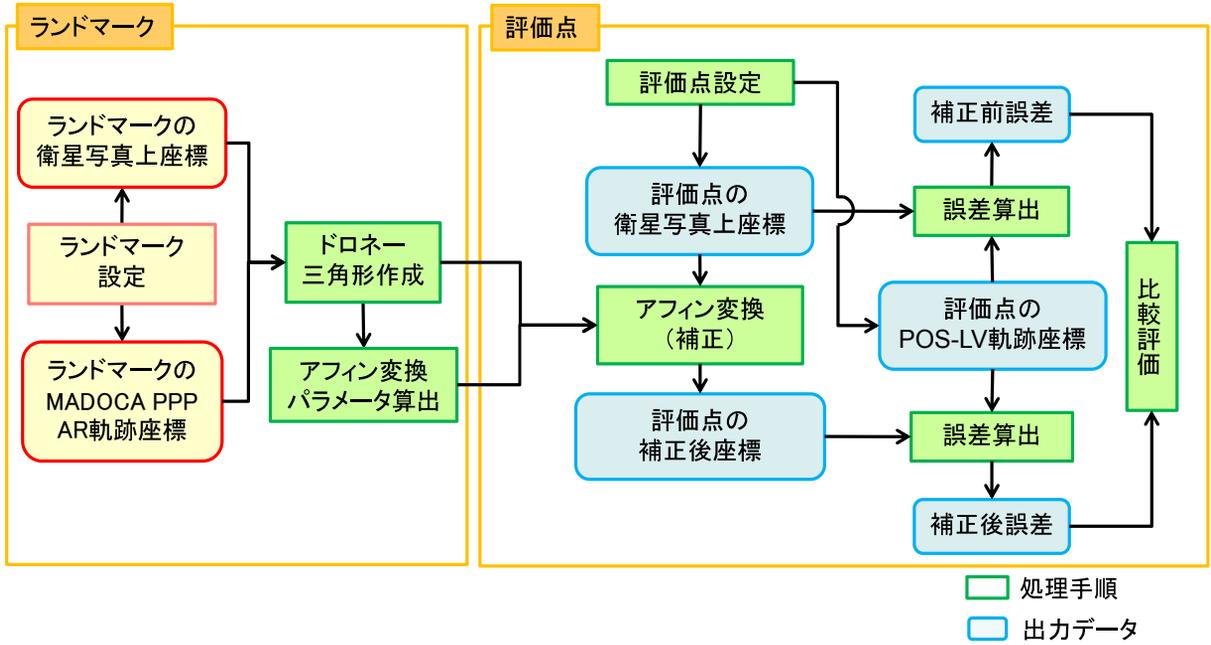


衛星写真、走行動画におけるランドマークの視認例



ランドマーク設置箇所(郊外エリア)

走行動画はGPS時刻(1hz)を用いて計測データ(POS-LV、MADCOCA PPP AR)と同期をとっている。



13. ドロネー三角形分割

公開

ランドマークを頂点として、ドロネー三角形分割をする。

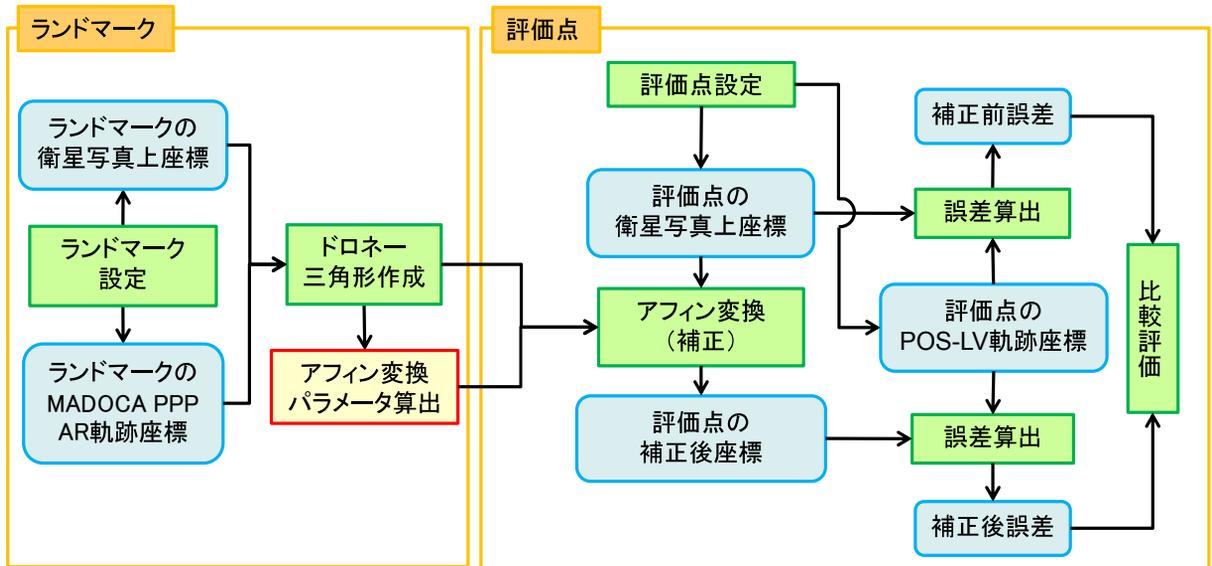
コース名	郊外_高速道路ルート	市街_高速道路ルート
ルート長	19.8 km	35.1 km
点数	10	12
画像		

- 計測ルート
- ランドマーク

17 / 34

14. アフィンパラメータ算出

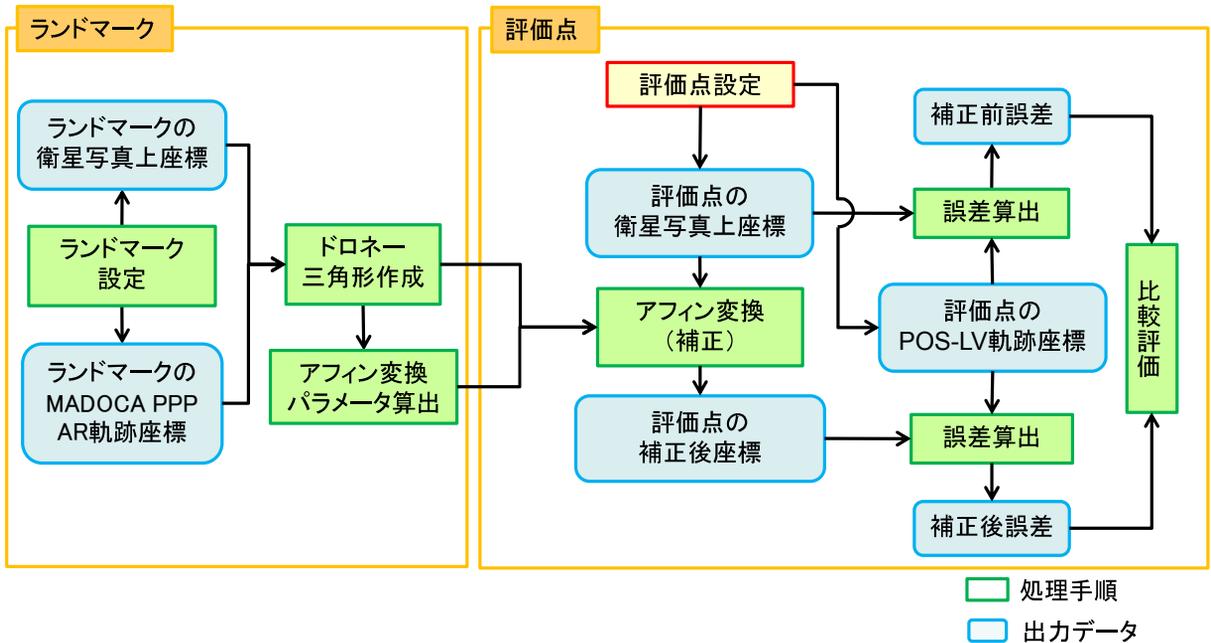
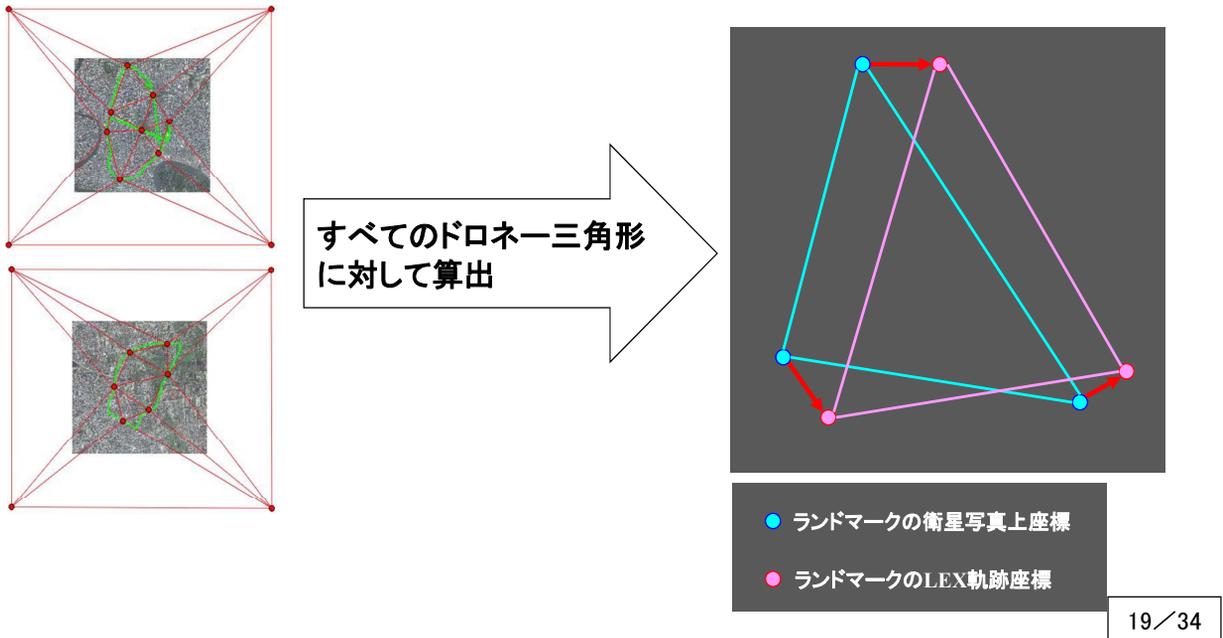
公開



- 処理手順
- 出力データ

18 / 34

ドローネー三角形を構成する3点のランドマークそれぞれの衛星写真上座標とMADOCA PPP AR軌跡上座標、計6点からアフィン変換パラメータを算出

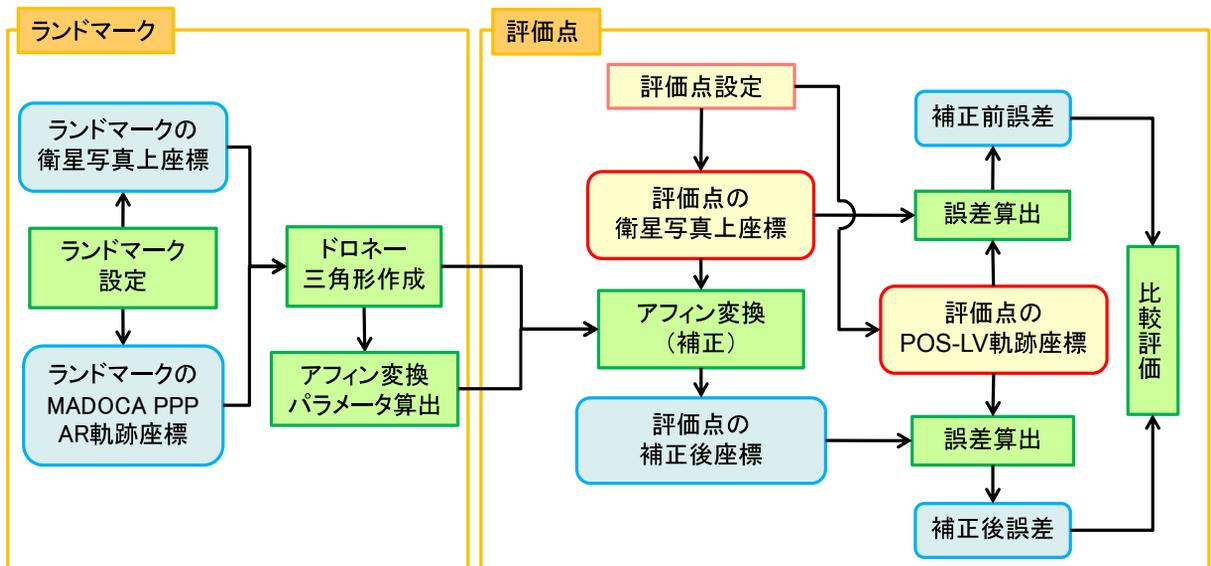


ランドマークを設定したルートとは別のルート上に評価点を設ける。

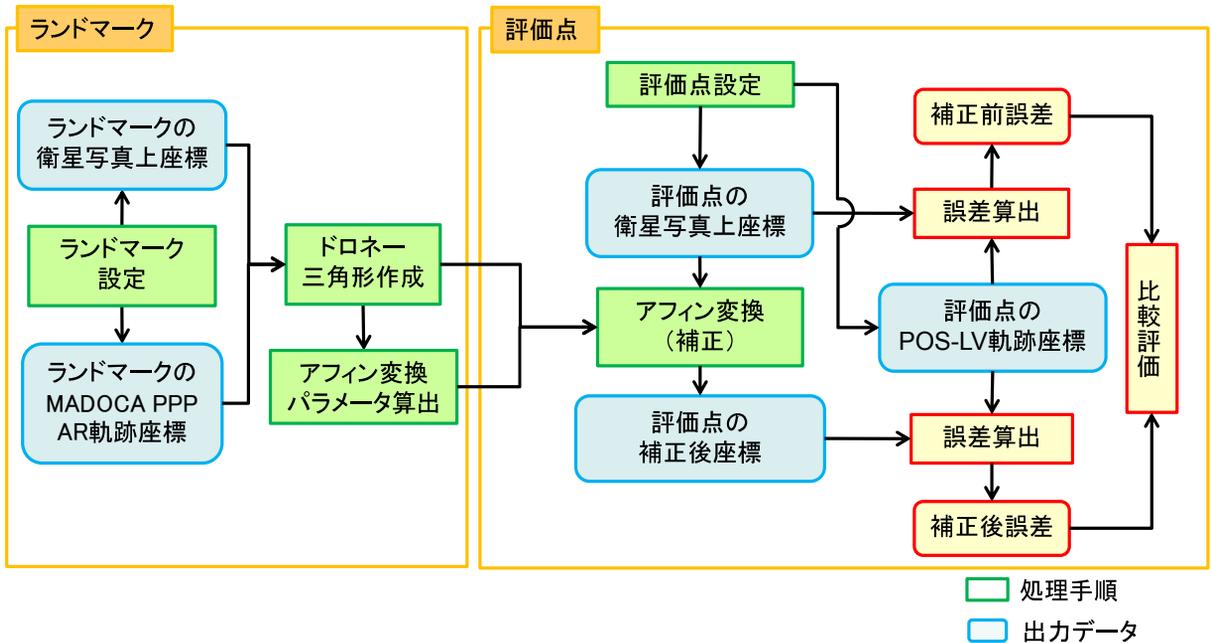
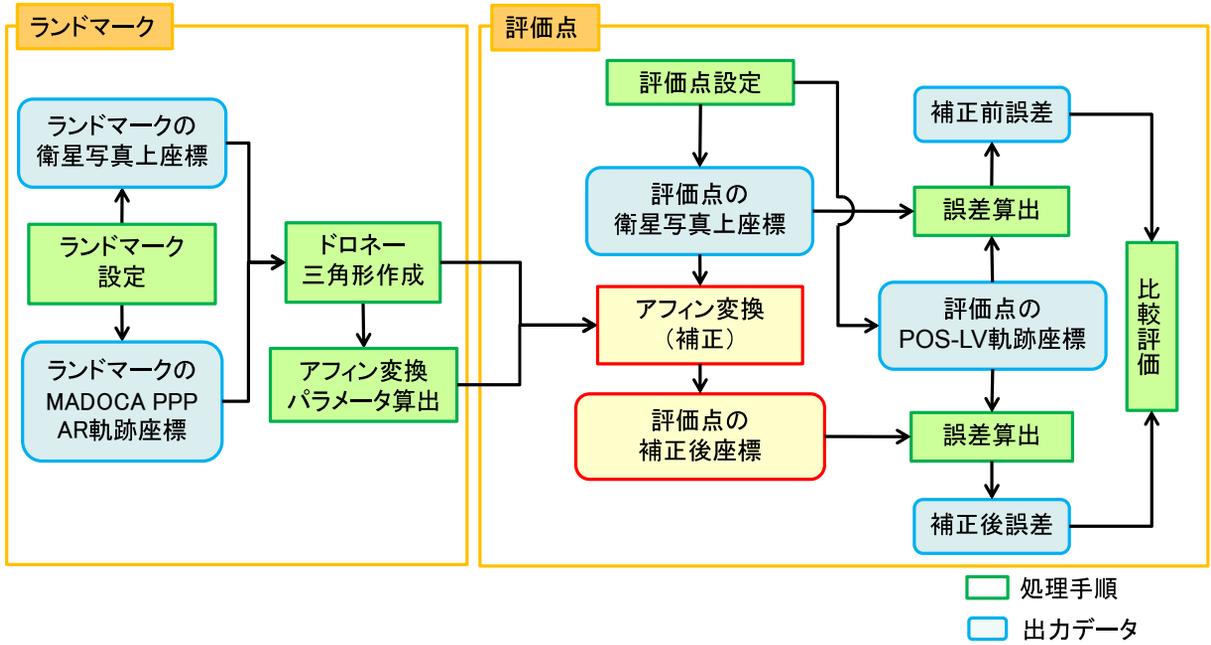
走行動画と衛星写真両方で視認できる地物上。
1kmごとを目安に設置。

コース名	郊外追加①ルート	郊外追加②ルート	市街地ルート
ルート長[m]	29.3km	20.3km	18.0km
点数	29	16	14
画像			

※郊外追加②ルートはランドマークを
設置したルートの逆方向のルート



■ 処理手順
■ 出力データ

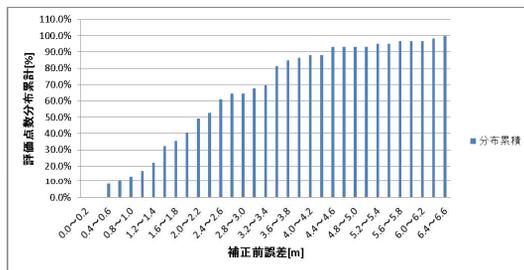


項番	補正用ルート	評価用ルート	補正前誤差 平均値[m]	補正後誤差 平均値[m]	変化量 平均値[m]
1	郊外_高速道路ルート	郊外追加①ルート	2.31	2.20	-0.11
2	郊外_高速道路ルート	郊外追加②ルート	2.23	2.20	-0.03
3	市街_高速道路ルート	市街地ルート	2.93	2.97	0.04
平均	-	-	2.49	2.46	-0.03

項番	補正用ルート	評価用ルート	評価点 総数	誤差減少 評価点数	誤差減少 評価点比
1	郊外_高速道路ルート	郊外追加①ルート	29	17	58.6%
2	郊外_高速道路ルート	郊外追加②ルート	16	10	62.5%
3	市街_高速道路ルート	市街地ルート	14	7	50.0%
平均	-	-	19.7	11.3	57.0%

補正による誤差の平均変化量は-0.03m、誤差が減少した評価点数は全体の57.0%と補正による誤差減少はあったが、わずかな減少であった。

【課題1】 衛星写真の歪みが想定より小さい
評価点の補正前誤差は4.6m以内に90%以上が含まれている。



補正対象エリアの衛星写真のゆがみは想定した歪み10.2mより小さいと考える。

25 / 34

19. 課題

【課題2】 補正ノイズ

項番	ノイズ原因	想定値[m]	詳細
1	衛星写真解像度	0.12	衛星写真解像度(0.5m×0.5m)より、画素の中心から四隅までの距離が発生しうる補正ノイズの最大値である0.35mを3σとみなしてσ=0.12mを想定値とする。
2	軌跡周波数	0.37	80km/hのときに0.1秒で2.22m進むためランドマークや評価点通過時にちょうど軌跡を取得できない可能性がある。補正ノイズの最大値1.11mを3σと見なして、σ=0.37mを想定値とする。
3	POS-LV軌跡データ計測値	0.20	POS-LV軌跡データの補正ノイズ(自己位置推定値の最大値0.20m)より0.20mを想定値とする。
4	MADCOCA PPP AR軌跡データ計測値	0.18	MADCOCA PPP AR軌跡データの補正の補正ノイズ(自己位置推定値の最大値0.18m)より0.18mを想定値とする。

想定される補正ノイズ全体の標準偏差は

$$\sigma_{all} = \sqrt{0.12^2 + 0.37^2 + 0.20^2 + 0.18^2} = 0.47$$

よって $3\sigma_{all} = 1.41$ mの補正ノイズが発生する可能性がある。

補正ノイズの対策として軌跡周波数のノイズは走行速度に大きく影響する。走行速度を落とすことにより、ノイズ削減を期待できる。

26 / 34

MADOCA PPP AR軌跡を用いた補正方法は半数以上の評価点において精度向上を確認することができたので有効であると言える。

◆補正の効果をより高めるには以下の検討が考えられる。

- ・オルソ補正などを実施していない歪みを含む衛星写真を用いる。
- ・補正ノイズをより小さくする。

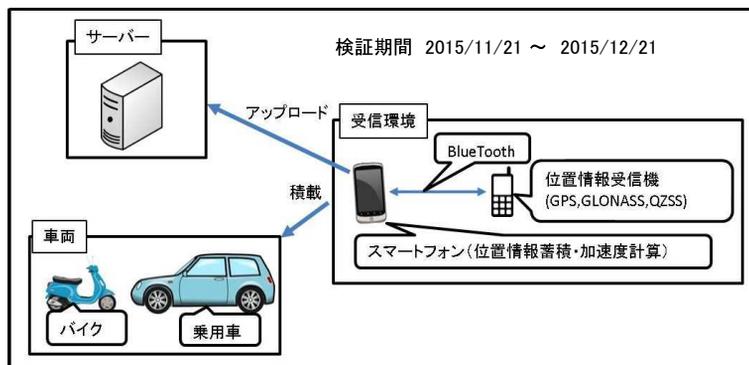
27/34

21. 基盤地図更新検証概要

公開

バイクと乗用車の走行軌跡から既存の基盤地図に存在しない新設道路を検出する。プローブ軌跡データ収集は現地ドライバーの協力のもと実施。

◆収集環境



◆ユーザー環境

項番	車両種別	ユーザー数	ユーザー情報
1	バイク	47	自動車メーカー関連会社社員
2	乗用車	50	タクシー運転手(タクシー)

28/34

◆プローブ軌跡データ描画/描画対象外判定

同一のプローブ軌跡データに含まれるすべてのプローブ座標を線でつなぐ。
 スパイクノイズ、無効軌跡座標(数秒間緯度経度を取得できていない)を描画対象外とする。

プローブ軌跡データ描画
 (郊外エリア)



— プローブ軌跡データ

	処理前	処理後
スパイクノイズ軌跡座標	<p>— プローブ軌跡データ ● プローブ軌跡座標 ● スパイクノイズ軌跡座標</p>	<p>— 除去後軌跡データ ● 除去後軌跡座標 ● スパイクノイズ軌跡座標</p>
ジャンプ軌跡座標	<p>— プローブ軌跡データ ● プローブ軌跡座標 ☆ 無効軌跡座標</p>	<p>— 除去後軌跡データ ● 除去後軌跡座標 ☆ 無効軌跡座標</p>

23. 処理結果

◆処理結果

	処理前	処理後
郊外エリア		
市街地エリア		

凡例

- 処理前
- 処理後

更新前基盤地図と描画対象外判定後を重ね合わせた後、
新設道路を推定する。



郊外エリア



市街地エリア

凡例

- 描画対象外判定後
- 基盤地図

対象	対象外
<ul style="list-style-type: none"> ・同一の形状を取るプローブ軌跡データが多い。 ・同一の形状を取るプローブ軌跡データが少ないが、位置情報ノイズが小さく道路形状がはっきりしている。 	道路として不自然な形状。 狭いエリアを周回(駐車場の可能性大)。

25. 推定結果

郊外エリア24箇所、市街地エリア16箇所が推定箇所として検出された。



郊外エリア (24箇所)



市街地エリア(16箇所)

凡例

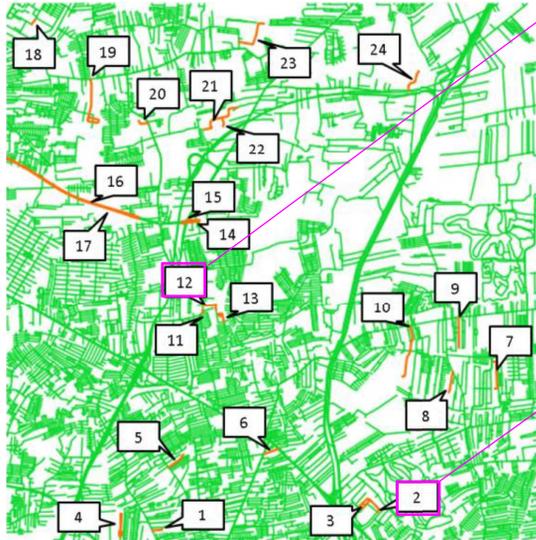
- 新設道路推定箇所
- 描画対象外判定後
- 基盤地図

検出結果を元に現地調査で確認。
新設道路の判定を行う。



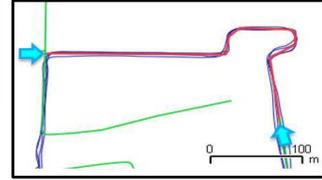
現地調査

現地調査、写真撮影の実施。
新設区間の開始・終了点の撮影。

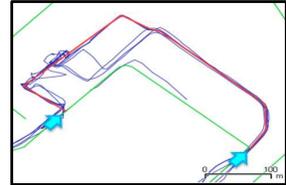


郊外エリア

推定○
新設道路例
(12番)



推定×
駐車場例
(2番)



33/34

27. まとめ

バイクとタクシーの走行軌跡から既存の基盤地図に存在しない新設道路を検出する。
プローブ軌跡データ収集は現地ドライバーの協力のもと実施。

◆判定結果

判定結果		郊外エリア		市街地エリア	
		推定数	比率[%]	推定数	比率[%]
新設道路	通行制限有	8	33%	9	50%
	狭小道路	10	42%	4	22%
私有地		0	0%	1	6%
私有地		3	13%	3	17%
駐車場		3	13%	1	6%
合計		24	100%	18	100%

◆まとめ

プローブ軌跡データによる新設道路の推定は有効。

なお、不正解だった推定箇所は、実際には駐車場か私有地だった。

駐車場はプローブの始終点になりやすいため、より詳細な調査で新設道路との区別が可能と考えられる。

私有地か新設道路かは現地調査をしなければ区別が難しいが、一度現地調査で確認すれば2回目以降は確認不要なため、大きな問題にはならない。

34/34

「QZSSの利用促進及び普及啓蒙を図る アウトリーチ活動」

公開

本田技研工業株式会社

1/21

公開

3. 成果について

④QZSSの利用促進及び普及啓蒙を図るアウトリーチ活動

4-1. 研究発表・講演・記事(1/2)

1)高精度衛星測位サービス利用促進協議会(QBIC)海外展開ワーキンググループ

- ・発表者名 : NEDO 加賀谷
- ・発表タイトル : 「準天頂衛星システムの機能を用いたアジア・オセアニア地域における精度評価及び高精度測位による利用実証」
- ・発表媒体 : PPTプレゼンテーション
- ・発表年月日 : 平成26年8月7日

2)gコンテンツ流通推進協議会「準天頂衛星の利用推進に関する意見交換会」

- ・発表者名 : NEDO 加賀谷
- ・発表タイトル : 「準天頂衛星初号機「みちびき」を活用した高精度の準天頂衛星システムの実証事業及び将来的なロボティクスへの利活用」
- ・発表媒体 : PPTプレゼンテーション
- ・発表年月日 : 平成26年9月19日

3)United Nations ESCAP(Economic and Social Commission for Asia and the Pacific)

- ・発表者名 : ゼンリン 伊藤、ホンダ 飯星
- ・発表タイトル : 「防災における地図」、「災害におけるプローブデータ活用」
- ・発表媒体 : PPTプレゼンテーション
- ・発表年月日 : 平成26年9月24日

4)産業経済新聞 平成27年3月17日 10面に掲載 「準天頂衛星 東南アで活躍 日本版GPSカーナビ普及にらむ」

5)ITS世界会議 @フランス

- ・発表者名 : ホンダ 飯星
- ・発表タイトル : 「Performance evaluation of QZSS augmentation for ITS」
- ・発表媒体 : PPTプレゼンテーション
- ・発表年月日 : 平成27年10月6日

2/21

④QZSSの利用促進及び普及啓蒙を図るアウトリーチ活動

4-1. 研究発表・講演・記事(2/2)

6)第7回マルチGNSSアジアカンファレンス @ブルネイ

- ・発表者名 :ゼンリン 長田、ホンダ 徐
- ・発表タイトル :「The investigation of the utilization in business telematics by using GNSS in Thailand」、「Legal Research on Conducting Mapping Business in Southeast Asia (Brunei and Malaysia)」
- ・発表媒体 :PPTプレゼンテーション
- ・発表年月日 :平成27年12月9日

7)第2回 Automotive Engineers Forum in Thailand@バンコク

- ・発表者名 :ホンダ 飯星
- ・発表タイトル :「The telematics demonstration experiment using QZSS in Thailand」
- ・発表媒体 :PPTプレゼンテーション
- ・発表年月日 :平成28年9月30日

8)GPS/GNSSシンポジウム2016 @東京

- ・発表者名 :ホンダ 飯星
- ・発表タイトル :「準天頂衛星を利用したバンコクでのテレマティクス実証実験」
- ・発表媒体 :PPTプレゼンテーション
- ・発表年月日 :平成28年10月26日

9)第8回マルチGNSSアジアカンファレンス @マニラ

- ・発表者名 :ホンダ 徐、飯星
- ・発表タイトル :「The investigation of the utilization in business telematics by using GNSS in ASEAN」、「The telematics demonstration experiment using QZSS in Thailand」
- ・発表媒体 :PPTプレゼンテーション
- ・発表年月日 :平成28年11月15日

3/21

3. 成果について

QZSS利活用ワークショップin タイランド 実施概要

- 会場 :Chulalongkon大学 工学部 100周年記念会館 2階講堂(最大130名)
 開催日時 :2016年1月22日金曜日(10:00 - 16:30:ワークショップ, 17:30 - 19:00 レセプションディナー)
 主催 :本田技研工業株式会社
 :国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構(JAXA)
 :Chulalongkorn University
 スポンサー :国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)



会場(正面)



会場(最奥より:開催前)

4/21

3. 成果について

公開

9:00 Reception	
10:00	Opening Address : Prof.Dr. Suttichai Assabumrungrat Associate Dean for Research, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University
10:10	Guest Speech 1 : Mr. Hajime Onga First Secretary for Policy on Information & Communications Technology, on Science, Technology & Innovation. Embassy of Japan in Thailand
10:15	Guest Speech 2 : Assoc Prof. Dr. Sorawit Narupiti, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering (ITS Thailand, Multi-GNSS Asia Steering committee in ITS)
10:20	Guest Speech 3 : Dr. Wicha Jivalai The president of Surveying and Mapping Society of Thailand (SMST)
10:25 (15min)	Keynote Speech 1 "GNSS Status and Applications in Thailand" Chalermchon Satirapod, Ph.D. (UNSW) Professor Department of Survey Engineering, Faculty of Engineering Chulalongkorn University
10:40 (15min)	Keynote Speech 2 Japanese space policy "economic prospect by QZSS utilization" Ms. Masayo Tokuhiro Ministry of Economy, Trade and Industry, Space Industry Office Manufacturing Industries Bureau
10:55 (25min)	Presentation 1 : QZSS introduction Mr. Satoshi Kogure Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)
11:20 (25min)	Presentation 2: Business investigation (ITS) "Investigating QZSS in the Telematics Industry in Thailand" Ms. Crystal Jing Xu HONDA Motor Co.,Ltd. Business Administration Dept. Global Telematics Div.

11:45 - 13:00 (1h 15min) Lunch

5 / 21

3. 成果について

公開

11:45 - 13:00 (1h 15min) Lunch	
13:00 (25min)	Presentation 3: Technical investigation "Sharing Experience on Satellite Based Augmentation Service (SBAS) Exploration in Thailand" Monsak Socharoentum, Ph.D. Researcher, National Electronics and Computer Technology Center, National Science and Technology Development Agency
13:25 (30min)	Presentation 4: Business investigation (MAP) "Legal Research on Conducting Mapping Business in Southeast Asia (Malaysia, Myanmar)" Ms. Yasuko Osada ZENRIN CO., LTD. Business Promotion Division, Business Group-2
13:55 - 14:40 (45min) Coffee break	
14:40 (10min)	Presentation 5 : Project Summary "Introduction of NEDO" Hirokazu Nishida, Ph.D. NEDO (New Energy and Industrial Technology Development Organization) , Project Coordinator, Robot and Machinery System Technology Dept.
14:50 (25min)	Presentation 6: "The QZSS Utilization Project Summary & Positioning Survey overview" Mr. Akira Iihoshi HONDA Motor Co.,Ltd., Business Administration Dept. Global Telematics Div.
15:15 (45min)	Presentation 7: Positioning "Results of QZSS demonstration experiment in Thailand" Takeyasu Sakai Ph.D. The Electronic Navigation Research Institute(ENRI) "QZSS L1-SAF Augmentation Trial in Thailand" Johta Awano, Ph.D. Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) "MADCOA PPP (Precise Point Positioning) Augmentation experiment results in Thailand" Mr. Raksit Thitipatanapong Faculty of Engineering, Chulalongkorn Univ. "Investigations of Low Cost RTK Multi-GNSS Receiver in Automobile Application"
16:00 (25min)	Presentation 8: Probe data "Probe accuracy evaluation using QZSS in Thailand " Mr. Takuro Masuda HONDA Motor Co.,Ltd. Senior Staff, Application Development Dept. Global Telematics Div.
16:25	Closing Address : Mr. Noboru Aoki Director General, NEDO (New Energy and Industrial Technology Development Organization), Robot and Machinery System Technology Dept.

17:30 - 19:30 Reception Dinner

6 / 21



司会(午前中):長田氏(ZENRIN)



司会(午後):Raksit氏(CU大)

会場の様子



受付の様子



現地での開催告知:4か所



コーヒーブレイク

7/21

開催のご挨拶、ゲストスピーカー



Opening Address
Prof. Dr. Suttichai Assabumrungrat
Associate Dean for Research,
Faculty of Engineering, Chulalongkorn
University



Guest Speech 1
Mr. Hajime Onga
First Secretary
for Policy on Information & Communications
Technology, on Science, Technology &
Innovation.
Embassy of Japan in Thailand



Guest Speech 2
Assoc. Prof. Dr. Sorawit Narupiti,
Department of Civil Engineering,
Faculty of Engineering
(ITS Thailand, Multi-GNSS Asia
Steering committee in ITS)

8/21

ゲストスピーカー、キーノートスピーチ



Guest Speech 3
Dr. Wicha Jivalai
 The president
 of Surveying and Mapping Society of
 Thailand (SMST)



Keynote Speech1
Chalermchon Satirapod, Ph.D.
 Professor
 Department of Survey Engineering, Faculty
 of Engineering
 Chulalongkorn University



Keynote Speech 2
Ms. Masayo Tokuhiro
 Ministry of Economy, Trade and
 Industry, Space Industry Office
 Manufacturing Industries Bureau

ゲストスピーカー、キーノートスピーカー : 集合写真



Mr.
Satoshi Kogure
 JAXA

Ms.
Masayo Tokuhiro
 METI

Dr.
Sorawit Narupiti
 Assoc. Prof.
 Chulalongkorn
 University

Chalermchon Satirapod,
Ph.D.
Professor
 Chulalongkorn University

Mr.
Hajime Onga
 First Secretary
 Embassy of Japan
 in Thailand

Dr.
Wicha Jivalai
 The president
 of Surveying and Mapping
 Society of Thailand (SMST)

プレゼンテーション1～3



Presentation 1
Mr. Satoshi Kogure

QZSS introduction
Japan Aerospace Exploration Agency
(JAXA)



Presentation 2
Ms. Crystal Jing Xu

Business investigation (ITS)
"Investigating QZSS in the Telematics Industry
in Thailand"
HONDA Motor Co.,Ltd. Business
Administration Dept. Global Telematics Div.



Presentation 3
Monsak Socharoentum, Ph.D.
Technical investigation
"Sharing Experience on Satellite Based
Augmentation Service (SBAS) Exploration in
Thailand"
Researcher, National Electronics and Computer
Technology Center, National Science and
Technology Development Agency

11 / 21

プレゼンテーション4～6



Presentation 4
Ms. Yasuko Osada

Business investigation (MAP)
"Legal Research on Conducting Mapping
Business in Southeast Asia (Malaysia,
Myanmar)"
ZENRIN CO., LTD. Business Promotion
Division, Business Group-2



Presentation 5
Hirokazu Nishida, Ph.D.

Project Summary "Introduction of NEDO"
NEDO (New Energy and Industrial Technology
Development Organization), Project Coordinator,
Robot and Machinery System Technology Dept.



Presentation 6
Mr. Akira Iihoshi

"The QZSS Utilization Project Summary &
Positioning Survey overview"
HONDA Motor Co.,Ltd., Business
Administration Dept. Global Telematics Div.

12 / 21

プレゼンテーション7



Presentation 7
Takeyasu Sakai Ph.D.

“Results of QZSS demonstration
experiment in Thailand”
The Electronic Navigation Research
Institute(ENRI)



Presentation7
Johta Awano, Ph.D.

“QZSS L1-SAIF Augmentation Trial in Thailand”
Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)”



Presentation 7
Mr. Raksit Thitipatanapong

“Investigations of Low Cost RTK Multi-GNSS
Receiver in Automobile Application”
Faculty of Engineering,
Chulalongkorn Univ.

13 / 21

プレゼンテーション8、閉会のご挨拶



Presentation 8
Mr. Takuro Masuda

“Probe accuracy evaluation using QZSS
in Thailand”
HONDA Motor Co.,Ltd. Senior Staff,
Application Development Dept. Global
Telematics Div.



Closing Address
Hirokazu Nishida, Ph.D.

NEDO
(New Energy and Industrial Technology
Development Organization), Project Coordinator,
Robot and Machinery System Technology Dept.

14 / 21

QZSS利活用ワークショップin タイランド 全体集合写真



15 / 21

3. 成果について

参加者リスト : 90名の参加

No.	敬称	苗字	名前	Company/Organization	Job title	Department
1	Mr.			A.P. Honda Co., Ltd.	Product Planner	Product Planning
2	Mr.			Advance Wireless Network	Engineering Specialist	ICT Planning
3	Ms.			Asian Honda Motor Co., Ltd.	General Manager	Corporate Affairs
4	Mr.			Asian Institute of Technology		
5	Mr.			Auto Technic Japan	Automotive Engineers	PT3
6	Ms.			Bangkok Cable Co., Ltd.	Section manager	Technical Dept.
7				Bangkok Mass Transit Authority		
8	Mrs			Bangkok Mass Transit Authority		
9	Mr.			CAT Telecom.Plc	ผู้จัดการส่วน	ส่วนวิศวกรรม
10	Ms.			Chula		
11	Ms.			Chula		
12	Ms.			Chula		
13	Ms.			Chula		
14	Ms.			Chula		
15	Ms.			Chula		
16	Mr.			Chula Engineering	Student	Survey Engineering
17	Dr.			Chulachomkiao Royal Military Academy	Lecturer	Civil Engineering
18	Dr.			Chulalongkorn University	lecturer	Survey Engineering
19	Mr.			Chulalongkorn University	Ph.D. student	Survey Engineering
20	Mr.			Civil Aviation Training Center	Ground Instructor	Avionics Engineering
21	Mr.			Civil Aviation Training Center	Researcher	Avionics Engineering
22	Mr.			Civil Aviation Training Center	Ground Instructor	Avionics Division
23	Mr.			Civil Aviation Training Center	Student	Avionics Division
24	Mr.			Civil Aviation Training Center	Student	Avionics Division
25				CU		
26	Mr.			Defense Technology Institute, Thai Ministry of Defense	Head of Test and Evaluation	Operation Group
27	Mr.			Department of Public works and Town & country planning : DPT	expert level survey technician	Survey Department
28	Mr.			Department of Public works and Town & country planning : DPT	Civil Engineer	Survey Department
29	Mr.			Department of Public works and Town & country planning : DPT	Civil Engineer	Survey Department
30	Dr.			Dhurakij Pundit University	Lecturer	Industrial Engineering
31	Mr.			Drivebot Co., Ltd.	Founder	Automotive

16 / 21

参加者リスト (その2)

No.	敬称	苗字	名前	Company/Organization	Job title	Department
32	Mr.			Drivebot.co		
33	Mr.			Drvr	CEO	DRVR
34	Mr.			Electricity -EGAT Thailand	วิศวกร ระดับ 8	ฝ่ายวิศวกรรม
35	Mr.			Globetech	BD	Sale
36	Ms.			Globetech	Sale	Sale
37	Ms.			Globetech	Sale	Sale
38	Ms.			Government Office		
39	Ms.			Government Office		
40	Mr.			GPS Tech Co., Ltd.	Managing Director	Management
41	Ms.			Hydro and Agro Informatics Institute	GIS Research	Research and Development
42	Mr.			Japan Aerospace Exploration Agency		
43				JJI Press (Thailand) Co., LTD.		
44	Ms.			MappointAsia (Thailand) Public Company Limited	Senior Application Support	Public Sector
45	Mr.			Mass Rapid Transit Authority of Thailand(MRTA)	Engineer	M&E Project Supervisory division
46	Ms.			Mass Rapid Transit Authority of Thailand(MRTA)	Engineer	M&E Project Supervisory division
47				Ministry of Interior		
48				MNRE		
49	Mr.			MTEC/NSTDA	Advisor	International Relation Section
50	Dr.			National Institute of Metrology Thailand	Metrologist	Electrical metrology
51	Dr.			National Science and Technology Development Agency	Director of Science Media	Science Media Division
52	Ms.			National Science and Technology Development Agency	Technical Officer	Science Media Division
53	Dr.			National Science Technology and Innovation Policy Office	Senior Policy Researcher	Department of Energy and Environment
54	Dr.			National Science Technology and Innovation Policy Office	Policy Specialist	Energy and environment
55	Mr.			NEC	QZSS Support	QZSS Support
56	Mr.			NECTEC		
57	Mr.			NEDO		
58	Mr.			NSTDA	Business Development Officer	Market Enabling
59	Mr.			NSTDA	Technical Officer	Science Media Division
60	Mr.			NTT DATA Corporation	Senior Expert	Promotion Office for Robotics Integration
61	Mr.			NuMap Co., LTD	Business Development Manager	
62	Mr.			NuMap Co., LTD	Business Development Officer	

17/21

QZSS利活用ワークショップin タイランド
参加者リスト (その3)

No.	敬称	苗字	名前	Company/Organization	Job title	Department
63				Office of the National Economic and Social Development Board		
64	Mr.			Office of Transport and Traffic Policy and Planning	Plan and Policy Analyst,Senior Professional level	Transport Traffic System Division
65	Mr.			Office of Transport and Traffic Policy and Planning	analyst	technology development
66	Mr.			Pasco (Thailand) Co.,Ltd	Project Manager	Domestic & Oversea Section
67	Mr.			Police Traffic Division		
68	Mr.			PTT ICT Solutions Company Limited	Division Manager, Automation	Automation
69	Mr.			PTT ICT Solutions Company Limited		Automation
70				PTT ICT Solutions Company Limited		
71	Mr.			Royal Thai Police	Deputy Superintendent	RTP Headquarter
72	Dr.			SpaceThai	consultant	engineering
73	Mr.			State Railway of Thailand		
74	Dr.			Suranaree University of Technology	Lecturer	Mechanical
75	Mr.			Thailand Automotive Institute		
76	Mr.			TOT	หน.ค	ส่วนบริการพิเศษ
77	Ms.			TOT	หน.ค	ส่วนบริการพิเศษ
78	Mr.			Toyota Tsusho Electronics Thailand	Software Manager	Content
79	Mr.			Toyota Tsusho Electronics Thailand, Co., Ltd.	Assistant General Manager	Content Distribution Division
80	Mr.			Toyota Tsusho Electronics Thailand, Co., Ltd.		
81				Traffic and Transport Department BMA		
82	Mr.			Vibrese	CTO/Researcher	R&D
83	Mr.			Virebase Co., Ltd.	MD	Management
84	Mr.			Virebase Co., Ltd.	Consultant	Management
85	Mr.			Zenrin Co., Ltd		
86	Mr.			จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	นักศึกษา	ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ
87	Mr.			บริษัท ช.ทวี โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน) Ch.'s Dollar Sian Limited (PCL).	วิศวกร	บริหารการผลิต
88	Mr.			บริษัท ช.ทวี โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน) Ch.'s Dollar Sian Limited (PCL).	วิศวกร	วิศวกรรมวิจัยพัฒนา
89	Mr.			บริษัท ช.ทวี โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน) Ch.'s Dollar Sian Limited (PCL).	วิศวกร	วิศวกรรมการออกแบบผลิตภัณฑ์
90	Ms.			บริษัทพาสต้า(ประเทศไทย)จำกัด / Pasta Company (Thailand) Limited.	sales and marketing	Domestic and Overseas

18/21

3. 成果について

公開

アンケート結果：その1 サマリー

Presentation								TOTAL
1	2	3	4	5	6	7	8	(Average)
4.1	4.0	4.2	4.0	3.8	4.2	4.2	4.0	4.1

- 各セッション(1-8)をそれぞれ5段階(5が最高点)で評価
- 全体評価は4.1であった。
(アンケート回収数43 : 回収率=47.8%)

No.	Name	Presentation								TOTAL	Free comment
		1	2	3	4	5	6	7	8	(Average)	
1		4	5	4	3	2	3	3	3	3.4	good knowledge
2		4	4	5	4	2	3	4	4	3.8	Translation was good, but it would be better if all speakers have the presentation in English
3		5	4	5	3	2	4	4	3	3.8	I think this event should be promoted and invite more agencies because it's important to improve urban and country
4		5	4	5	5	4	5	5	4	4.6	It's high accuracy if it develop the equipment for support. It make a useful for the mapping and surveying in Thailand
5		4	3	4	4	3	3	4		3.6	more time should be allocated for presentations 2, 5 and 6 for more comprehensive understanding and appreciation of the subject
6		5	5	5	5	5	4	4	4	4.6	I think about today's QZSS workshop will be more and more high technology than yesterday, and will be develop and more progress for the next, and people get advantage and very satisfied for the future. Thank you for any information and any knowledge for participants.
7		4	4	4	5	5	5	5	5	4.6	very good
8		3	5	4	4	3	4	4	4	3.9	may be add more multimedia, video and audio for clear understanding some technic. Thank you for good workshop
9		5	5	5	3	3	5	4	3	4.1	this workshop was excellently organized. The information and presentations are very much inspired, especially on MADOCA products.
10		4	4	4	4	3	4	4	3	3.8	need digital file or paper about this seminar's objective
11		3	2	2	1	2	3	2	2	2.1	
12		4	4	4	3	5	5	5	3	4.1	
13		5	4	3	4	4	5	4	4	4.1	
14		3	3	3	4	4	4	4	4	3.6	
15		4	4							4.0	
16		4	4	4	4	4	4	5	4	4.1	
17		5	5	5	4	4	5	5	5	4.8	

19 / 21

3. 成果について

公開

アンケート結果：その2

No.	Name	Presentation								TOTAL	Free comment
		1	2	3	4	5	6	7	8	(Average)	
18		4	4	5	3	4	4	5	5	4.3	
19		4	4	5	4	4	4	5	4	4.3	
20		4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	
21		3	4	3	4	4	4	4	4	3.8	
22		4	4	5	4	5	5	4	4	4.4	
23		4	4	4	5	4	4	4	4	4.1	
24		4	4	4	5	5	4	4	4	4.3	
25		3	3	4	4	3	3	4	3	3.4	
26		5	5	5	5	5	5	5	5	5.0	
27		5	5	5	5	5	5	5	5	5.0	
28		3	3	4	3	3	4	4	4	3.5	
29		4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	
30		4	4	3	4	4	4	4	4	3.9	
31		3	3	4	3	3	4	4	4	3.5	
32		4	4	5	4	4	4	5	4	4.3	
33		4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	
34		4	4	5	4					4.3	
35		4	4	5	4					4.3	
36		5	5	5	4					4.8	
37		3	4							3.5	
38		4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	
39		4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	
40		4	4	4	3	3	4	4	4	3.8	
41		5	5	5	5	5	5	5	5	5.0	
42		5	5	5	5	5	5	5	5	5.0	
43		4	2	3	5	3	4	4	4	3.6	

20 / 21

まとめ

- ◆ 準天頂衛星の利活用の効果を多くのアジア地区の人に知ってもらえた。
- ◆ 発表に対して高い関心が示された。
特に、準天頂衛星のASEANでの実用時期、利用料、費用(コスト)、経済効果に関する質問が多かった
- ◆ 今後の課題は、アジアで使える補強方式と時期を明確にすると共に、アジア地区で活用できる費用(コスト)に抑えることが重要である。

参考資料 1 分科会議事録

研究評価委員会

「環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト／準天頂衛星情報利用システム」

(事後評価) 制度評価分科会

議事録

日 時：平成28年12月16日（金）13：00～17：55

場 所：WTC コンファレンスセンター Room B（世界貿易センタービル 3階）

出席者（敬称略、順不同）

<評価分科会委員>

分科会長	柴崎 亮介	東京大学 空間情報科学研究センター 教授
分科会長代理	礪 尚樹	株式会社NTT データ 第一公共事業本部 e-コミュニティ事業部 部長
委員	今給黎 哲郎	国土交通省 国土地理院 企画部 地理空間情報国際標準分析官
委員	坂下 哲也	日本情報経済社会推進協会 常務理事 電子情報利活用研究部 部長
委員	浪江 宏宗	防衛大学校 電気情報学群 電気電子工学科 防衛教官

<推進部署>

弓取 修二	NEDO ロボット・AI 部 部長
村上 樹人	NEDO ロボット・AI 部 統括主幹
西田 洋一	NEDO ロボット・AI 部 主査(PM)
原 大周	NEDO ロボット・AI 部 主査
藤井 祐造	NEDO ロボット・AI 部 主査

<実施者※メインテーブル着席者のみ>

佐藤 一敏	JAXA 衛星測位システム技術ユニット 主任開発員
飯星 明	本田技研工業株式会社 技師
益田 卓朗	本田技研工業株式会社 主任
徐 晶	本田技研工業株式会社
細川 浩平	株式会社ゼンリン 研究開発室 副長
村上 優晃	株式会社ゼンリン ADAS 事業推進室 技師
長田 泰子	株式会社ゼンリン ADAS 事業推進室 副長

<評価事務局等>

徳岡 麻比古	NEDO 評価部 部長
原 浩昭	NEDO 評価部 主査

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法
5. 制度の概要説明

「位置付け・必要性について」、「マネジメントについて」、「成果について」

(非公開セッション)

6. 制度の詳細説明
 - 6.1 ①「ASEAN 地域における基礎データ収集および補強信号の精度評価」
 - 6.2 ②-1「QZSS 高精度位置情報を活用したテレマティクスの市場性調査」
 - ②-2「プローブデータにおける QZSS 高精度位置情報の利用評価」
 - 6.3 ③「QZSS を利活用した基盤地図補正および基盤地図更新の有効性評価」
 - 6.4 ④「QZSS の利用促進及び普及啓蒙を図るアウトリーチ活動」
7. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他
10. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
 - ・開会宣言 (評価事務局)
 - ・配布資料確認 (評価事務局)
2. 評価分科会の設置について
 - ・評価分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明。
 - ・出席者の紹介 (評価事務局、推進部署)
3. 評価分科会の公開について
 - 評価事務局より資料2及び3に基づき説明し、議題6.「制度の詳細説明」および議題7.「全体を通しての質疑」を非公開とした。
4. 評価の実施方法について
 - 評価の手順を評価事務局より資料4-1~4-4に基づき説明した。
5. 制度の概要説明
 - 「位置付け・必要性について」、「マネジメントについて」、「成果について」
 - 推進部署より資料6-1に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【柴崎分科会長】 ただいまのご説明に関して、主に事業の位置付け・必要性、マネジメントについてご意見をいただきたいと思ひます。

【磯分科会長代理】 公募要領の中で「相手国研究機関・企業等との協力体制が出来ているかを重視」と書かれていますが、実際に組んだ相手は国系の機関のように見えます。こういうサービスをタイ国で実施するならば、国の事業として実施すべきだと思ひてそうされたのか、まずは国から入って企業と連携していこうと考へたのか、連携という観点でどのように見ているのかお伺ひしたいと思ひます。

【西田 PM】 タイ国の政変直後だったこともあって、事業が始まってからは、まず国と NEDO がしっかり連携したうえで実施していきたいということがありました。公募の時点では政変が予期できたわけではないので、現地で自動車の輸出等で実績がある本田社は、非常に頼もしい事業者だと考へました。また JAXA は準天頂衛星を打ち上げた当事者なので、連携を超えて価値があるのではないかと考へました。実施計画書の中に記入いただひていましたが、JAXA は NECTEC (タイ国立電子コンピュータ技術研究センター)、チュラロンコン大学 (タイ国)、ESCAP (国連アジア太平洋経済社会委員会) と協力しており、さらに現地に事務所を持つていることも聞いていたので、これは要項に非常に合致したチームワークだと判断させていただきました。

【磯分科会長代理】 相手国の企業という観点での質問です。

【西田 PM】 相手国の個別の企業が前面に出た実施計画は、なかなか読み取れませんでした。質問の範囲からは外れますが、実際に現地でやっていくうえで法的なことを調べて、ゼンリンは現地の地図作製企業と密接な関係を構築するなど努力されて、地図データの持ち出しができないという、この事業の致命的な部分を乗り越えています。

質問から外れるのはわかっていますが、結果的に現地の地図作製事業、国際的な地図作製業者同士の連携で、国同士の不必要と思われるような壁も取り払ってけることが逆にわかっただけは、この事業の大きな成果の一つだと思ひます。

【弓取部長】 補足します。タイ側は準天頂衛星がいかにかパワフルかがまったくわからないので、提案時点では今度地図をつくろうとか、代理店になろうとか、パートナー企業まで踏み込んだ提案はなかったというのが実情です。

しかしながら西田 PM が「現地で本田社が」と申し上げたように、マーケットインするためのルートは持つているという提案があったので、実証を通じて結果的に現地企業ときちんとアウトプットを出せるかたちでの協業を目標に遂行できそうな実施者ということで選ばせていただきました。

【柴崎分科会長】 評価の中で制度の目的と制度の目標があります。目的は実用化やビジネスモデルの構築に向けた課題の抽出を図るとなっていますが、目標はアウトプット目標のことですか。次のスライドは「位置付け・必要性について (目標)」で「制度の目標 (H27 年度最終目標)」とありますが、その中に課題が何も書いてありません。「測位可能エリアを拡張」と「サブ m 級や cm 級の測位を可能とする」と書いてあるだけですが、課題の抽出は目的ではあっても目標ではないということですか。

【西田 PM】 非常に難しい質問ですが、課題の抽出に関しては微に入り細を穿つ部分があります。先ほど成果のところでお話しした部分で、このような課題が見つかったのですが、海外で実際に実験して、サービスとして現地の方に認識していただき、現地ですでに広がっているスマホにソフトウェアをインストールして、準天頂を使ってもらって、実際にこうだということを知ってもらい、ソフトを広げていくというところで課題抽出はできています。ただ細かいことまで目標としてあえて掲げなかったと言ひましようか。事業期間内でも技術の進展があるので、おそらくそういうことだったのだろうと予想します。

【柴崎分科会長】 なぜこんなことをお聞きしたかというところ、準天頂衛星の構成と測位の適用先は必ずしも車だけではなくて、最近の動きを見ると農機、建設機械、荷役関係など、外で動くいわゆる「ガテン

系」の機械に幅広く使える可能性があると思います。

NEDO で実施している事業は、まさにその先兵です。先ほどデータの国外移転の話がありましたが、今後そういう議論がいろいろなところで出てくるはずです。ですから、ほかの分野でどれだけ実行できそうなのか、どういう課題があるのか、何ができて何ができないのか、どこが難しいのか、ここは政府が関与しなければ無理だというのが目標にちゃんとあると良いと思います。

結果そのものは、デモとしては非常にうまく行っていて、サクセスストーリーが描けていますが、ビジネスとしての継続となった瞬間に見える風景がまったく変わってきます。そのときにどういう風景になる可能性があるのかが、もう少し出ると良かったと思います。

公募のマネジメントのところでの評価と書いてありますが、応募件数が 1 件しかなくて、しかも対象が地図と車だけです。地図と車は日本の産業で言えば、国際的に展開して大成功している組み合わせなので悪くないと思いますが、これは機械制御やいろいろなことに使えるので、そこにつながるアウトリーチの仕方がマネジメントの工夫としてあったかもしれません。

それは公募段階でも、その後の成果の普及のところでも同様です。もちろん発表や展示も大変重要ですが、この結果をほかのところではどういう課題があるのかというように、もう少し波及しやすい格好に整理されていると良いと思いました。

【西田 PM】 まったくおっしゃるとおりです。実施方針を決めるときに分科会長に参加していただいたかっただと思います。むしろ鉄道、航空など、この事業から出る話を NEDO はもっと深く理解して、問題点の抽出をするべきだったと思います。ありがとうございます。

【弓取部長】 一応延長期間を設けて提案を公募しましたが、おっしゃるように QZSS（準天頂衛星システム）の利用について事前に幅広く、これからタイで実施しようと思っているので、実施してみたい企業はありませんかと発掘しておく努力が、われわれも足りなかったと思います。

結果的に地図とナビゲーションを利用する自動車で 1 件出てきましたが、われわれの事業は費用的に莫大なものではなくて、将来の道筋の一つの呼び水を垂らすような機能を持っています。そういう意味では成果として一番わかりやすく、マーケットに早くインできるということで、結果的には良かったのかもしれない。

ただご指摘のように、この事業だけではなくて日ごろからいろいろな事業を展開するにあたって、事前の調査・発掘が必要だと思っています。ありがとうございます。

【飯星技師】 分科会長の言われたことを実施者として考えると、いかにこれを実施するときに苦労したか、どういう課題があったかをまとめてくださいというご指摘だと感じました。

【柴崎分科会長】 もちろんそれもあります。データ移転の話や基準点の設置は、意外とタッチで大変だったということもありますが、もう一つは、測位精度はものすごく環境に依存するので、どこで測ったかが非常に重要です。

バンコク市内で、こういう環境ではこのぐらいの達成度だ。もし鉄道に使ったら、都市鉄道では、この区間はさすがに厳しい。オープンスカイのところは大丈夫そう。建設機械も同様ですが、一つはそういう整理の仕方もあると思います。

どちらかというと、この世界はチャンピオンデータで勝ち負けを判断するイメージがあります。そういう宣伝はとても簡単だし、わかりやすいので、そちらに走りがちですが、このプロジェクトは皆が使うある種の巨大なインフラをどう広げていくかという観点なので、そういう整理の仕方があると思うと良いと思います。

【飯星技師】 衛星測位のシステムを実施されている方は確かにチャンピオンデータばかりなので、「使う側の自動車としては、それでは使い物になりません」とよく言っていました。それで自分たちで測るようになりましたが、それは後で報告いたします。

測るときに仮設電子基準点を設置するとか、政府やいろいろなところとの交渉とか、結構苦勞がありました。確かにそういう苦勞等をまとめると次にやられる方にとっては非常に良いと思います。ありがとうございました。

【坂下委員】 ここはNEDOの開発・実証プロジェクトについて意見を述べる場だと思うので、個別の部分ではないのですが、今回はほかに類がなく初めて実施したと書いてあります。私も海外を巻き込んだ事業に絡むことが多いのですが、こういうスキームで2年間まわしてみてもNEDOにどういう知見が残って、それは今後どのように生かされるのでしょうか。

【西田PM】 NEDOでは海外実証事業をたくさん実施していますが、今回は宇宙分野も巻き込んで、交通という広いフィールドを使っています。街の中で、知らない人がたくさん見ている中でこういう実証事業をやるという意味でも初めての事業だったと思います。

NEDOの事業が街の中に出ていく。それも海外で、バンコクのように人口密度が高くいろいろな人種の方がおられるところで科学的データを出していく。先ほど「タッチーな」と言われましたが、いろいろ難しいところがありました。成果報告書にも詳しく書かれていますが、そういう過程は、特にASEAN地域に展開していくうえで非常に良い経験になったと思っております。

【弓取部長】 海外実証事業はいろいろ実施しますが、今回の実証事業はナショナルセキュリティというか、地理データなので、扱いについて相手国が非常に敏感で、軍事政権になったこともあって話がなかなか進みませんでした。

海外実証事業は相手国のためにも実施しますが、もちろんわが国にもフィードバックしなければいけません。ただ、そこで得られた地理データをどうやってわが国で有効活用するかという点で、非常に交渉が難しく合意するのに難航しました。相手方のセキュリティにかかわる部分は最初から政府機関を巻き込んで話を進めていかないと、後で「ノーだ。一切持って出てはいけない」と言われると困ったことになるので、この辺で非常に勉強になった事業です。

【坂下委員】 私が申し上げたかったのは、こういう事業で執行側の立場で壁があるなら、それをきちんと知見として残して、次によりトライアルな制度に昇華させていく努力が必要だということです。

実施して「壁がありました。以上終了」で「今度はこういうものはやめましょう」という話になってはいけないと思います。それで、どういう知見が残ったのかという質問をしましたが、いまの回答でいたい理解しました。ありがとうございました。

【浪江委員】 6ページの「NEDOが実施する意義」のところで「NEDOがもつASEAN地域での活動実績を活かし」という文言がありますが、今回具体的にはどういうことが生かされたのか教えていただけますか。

【西田PM】 NEDOはタイに事業所を持っていて、現地大使館等ともつながりを持ち続けていると同時に、各産業界の方ともつながりがあるので、事業者を紹介して横つながりができましたし、タイ工業省の方々にも「現地でこういうことをやるけれども良いですか」と前振りができました。そういう意味ではASEAN地域の、特にタイで実施できたことはNEDOにとっても良かったと思っております。

【柴崎分科会長】 この当時はあまり意識されていなかったかもしれませんが、測位インフラは要するにほかのところとの競争で、明確に言うと中国との競争なので、BeiDou（北斗衛星測位システム：中国）を使ったものとの比較です。

これは今後の課題の一部かもしれませんが、売っていく以上は目的・目標の中に、準天頂衛星も使うとこういうところで競争上優位になり得る、ここは難しい、ここは負けているという競争相手の実力の調べるのがあっても良かったと思います。

【西田PM】 BeiDouについてはASEAN地域でのサービスが非常に緻密になってきています。サービス料金もほとんど取らなくて、完全にフリーで、いろいろな情報が得られる状況です。

ここは事業者の方からご意見をいただければと思いますが、私は、商品が入っている強みは確かにあると思います。タイに行くとも中国の車はほとんど走っていないので、トヨタ社と本田社の車ばかりです。

本田社の車に QZSS を使ったものがビルトインされるアプリケーションはベトナムでも展開される可能性があります。2 輪車もそうです。本田社の 2 輪車が走り回っているの、それにビルトインして、製品の機能とマッチアップさせたアプリケーションを考えていくのは中国より日本のほうが、優位性があるのではないかと思います。

【柴崎分科会長】 どうもありがとうございました。次は議題 6 と 7 になりますが、知財保護等の観点から非公開となります。議題 8 から再度公開とします。

(非公開セッション)

6. 制度の詳細説明

省略

7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【浪江委員】 感想になりますが、限られた時間と予算の制約の中で、他の日本の団体や企業に先駆けて現地調査を行って、非常に多くのデータを収集されたと思います。ここで止まらず継続することを希望しますし、ベトナムで継続して行われるとのことですので、今後も沢山のご発表や展示、利用促進、普及啓蒙活動、また引続き NEDO の支援もお願いできればと思います。

先ほど「ハードだけではなくて現地の方の教育もひとまとめで」というお話がありましたが、私の所属している測位航法学会では、毎年サマーキャンプで、現地の方々を日本にお呼びして、日本の準天頂衛星を含めた GNSS (全地球測位航法衛星システム) 教育をして、知識を現地へ持ち帰って頂き、その後の研究交流をはかるという活動を継続して行っております。柴崎分科会長の GESTISS (宇宙・地理空間技術による革新的ソーシャルサービス・コンソーシアム) も同様なことをされているのではないかと思います、そういうものも活用して進めていければと思います。

それから市場性の調査があったと思いますが、今回、他の発表も個別でしたので、一つのプロジェクトではなくて、少しバラバラのように感じました。「市場性がこうだから、こういう技術を使って、こういう事業を行えば、あなたの国にはこれだけの利益が産み出されます」というように、全体として繋がりが有るようなまとめ方をされてはいかかかと思えます。

最後に応募件数です。採択の審査にもかかわらせて頂きましたので思うのですが、1 件だけというのは少ないので、なんとか最低でももう 1 件は応募して頂けるように、より積極的な広報活動を希望致します。

【坂下委員】 今日はどうもありがとうございました。NEDO の最初の資料に、経産省の新産業創出研究会の話が出てきました。私も委員でしたが、平成 26 年以前の準天頂衛星を取り巻く状況は、政府の人がすごく騒いでも、民間ではフーンという感じの人が多くて、利活用を実施することはリスクでした。そういうものに対して NEDO が公募を行って、当時の SNS 等の書き込みを見ても「すごいな」という声が上がっていて、非常に前向きなものだったと思います。

私がとても感心したのは本田社とゼンリン社という事業者が参加するとともに、JAXA と ENRI (電子航法研究所) という基礎研究のプレーヤーが入っていることです。イノベーションを起こすためには

二つの方法があります。一つはパラダイムを持続するというやり方で、これは新しい技術を生かすことに専念します。もう一つはパラダイム破壊型で、これは0から1を生む話ですが、基礎研究のところが入って、0から1を生む可能性を秘めているので、取組みをやって非常に良かったと思っています。

今後期待するのは、この流れが切れないようにすることです。まだまだ企業はリスクマネーの部分が多いので、その手当てで連続性の担保や規制緩和を引き続きやる必要があると思います。どうもお疲れ様でした。

【今給黎委員】 これだけの大きい仕事を全部まとめられた事業者の方々に尊敬の言葉をお送りしたいと思います。私がここにいる意味として、衛星測位の部分についてのコメントを求められていると思うので申し上げます、準天頂衛星を海外で使ってもらおうという意味を持った開発を日本国として考えているのであれば、今回行われたタイでの測位の精度評価、L1-SAIF (submeter-class augmentation with integrity function)、CMAS (利用実証用センチメートル級測位補強システム)、MADCOCA (高精度軌道・クロック推定ツール) を、だれかがどこかできちんと検証しなければいけません。

本当は内閣府や人工衛星メーカーが自ら実施して当然だという気もしますが、この事業でNEDOが実施して、きちんと結果を出して、これが公表されるというのは非常に大きな意義があります。

先ほど「学会等で」という話もありましたが、これを単なる報告書で出すとリファアされたときの価値が低いので、アカデミックなジャーナルもしくはエンジニアリングのものに、結果をまとめて出すことを検討したほうが良いと思いますし、私はそれだけの意義があると思います。

それから業界から政府、内閣府に対して、いつサービスができるのか、コストはどうなのかと声を上げることが必要です。L6、L1-SAIFなどのチップも、だれもが使えるような端末に乗らないと結局だれも使ってくれないのではないかと思います。今回調べた結果としてそれが出ているとすれば、それを突き付けて、その方向に進むように業界が「これをやらないとだめでしょう」と言うのは、意味のあることだと思います。

【磯分科会長代理】 お疲れ様でした。坂下さんが言われたように、民間企業と基礎研究の方々が組むというのは非常に素晴らしいスキームだったと思います。私はQBIC (高精度衛星測位サービス利用促進協議会) の海外展開ワーキングのリーダーをやっていますが、いろいろな測位の仕方でも精度評価する初めてのプロジェクトだと思います。民間企業も基礎的な評価をしてもらったうえで出ると、あらためてそれをやるのでは全然違うので、この結果はぜひ公開していただきたいと思っています。

地図も大事というところで地図のルールです。これを利用しようと思ったときに、それぞれの企業が考えるのでは足かせになるので、その点に関して非常に有益な情報だと思います。地図の各国のルールに関して今回知見が得られたと思うので、積極的に公開していただけるとありがたいと思います。

今回はタイで次はベトナムということですが、今回のタイはシーズ的な要素が多かったと思うので、ニーズを聞いていないのであれば、今回の成果とニーズを併せて、次にどう進むかというところをぜひ進めてもらいたと思います。

それをフィードバックして海外へ向けたサービスで、4機で、MADCOCAでやってみようという機運をつくるとか、7機で、準天頂衛星のエリアを少し広げることを考える可能性もなきにしもあらずで、ニーズという観点で盛り上げていただければと思います。お疲れ様でした。

【柴崎分科会長】 タイのようなところに行って地図をつくり、かつ高精度測位で何かやるという、いろいろな意味でチャレンジングなトピックに取り組んでいただいて、本当にありがとうございました。NEDOもご支援いただいて、本当にありがとうございます。

そもそも日本は衛星測位をビジネスとして自分たちでやったことがないのですが、今後海外でそれをやらなくてはならないというところで、いろいろな課題が見えてきました。たとえばデータの越境の話もありますし、キャパシティビルディングを相手と一緒に実施しなければいけないとか、準天頂衛星

のサービスをめぐる議論がどうしても国内志向になっていて、海外に対するアナウンスやアウトリーチが十分ではないということは、ある意味で非常に重要なフィードバックです。それをぜひ適切なところに広報宣伝して、アピールしていただけると良いと思います。

今回は車の話を中心ですが、日本は製品的にはすごく強いので、そこを突破口として鉄道の話にも生きるし、建設機械や農業機械もあります。JICAの人は「日本でも農業機械にそんなことをしていないのに、なぜ途上国で実施するのですか」と言いますが、測位の世界は日本とタイですごく差があって、タイはまだまだインフラも何もないから測位は使えないということはまるでありません。

そういうところのほうは携帯電話の普及が速いのとまったく同じです。むしろ熟練したオペレーターがいなくて、完全自動化はしなくても、建設機械も高精度測位を使って実施したほうが品質も担保できて良いという話もあり得ます。

また車線ごとの車の動きから、どう信号をコントロールしたら良いかという話は、かなりAI的な話題です。あえて言うとロボット・IoT系なので、そういう意味でのこれからの新しい展開です。日本国内はいろいろな意味で実施しにくいこともあるので、それを海外で行ってみるというのは、データの話など課題はいろいろあっても、それはそれですごく意味があると思います。そういう側面も含めて、今後もぜひNEDOのご支援をいただけると良いと思います。

タクシーの最適オペレーションも、スマホのアプリと組み合わせるとすごく可能性が広がります。燃費も全部見ているので、どれだけ二酸化炭素排出が減るかも実測できる世界です。特にああいいうアプリを使うと、極端なことを言えばタクシーは流す必要がなくなります。お客さんがいそうなところで止まって待っていて、来てからピュッと動いて、パクッと自分の好きな方向に行きたいお客さんだけを選択的に取れば良いのです。

バンコクはタクシーが多すぎて凄く混んでいるとも言われています。少し減るだけでも渋滞は結構変わるので、意外と実効があるかもしれません。そのためには飯屋技師が「道の反対側にいると、バンコクはUターンが滅茶苦茶大変なので衛星測位の精度が良くないとだめだ」と言われたのは、まったくそのとおりです。そういう展開も考えていくと意外とインパクトは大きいと思います。

【弓取部長】 本日は長時間にわたり、いろいろと有用なコメントをいただきましてありがとうございます。

この事業だけではなくてどの事業でもそうですが、喧々囂々議論して、自信を持って、良かれと思って実施していても、実施している最中は一所懸命で夢中になっていますから、NEDOも実施者の皆さんも含めて、本当にどうなのか、よくわからずに実施しているところがあると思います。

もちろん自信は持っています。ですから、この事業が本当に良かったかどうかは、ぜひ5年後、10年後を見ていただきたいと思います。こういう事業が起点になって、準天頂衛星の利用に一層拍車がかかって、いろいろなところで、あれは便利だ、あれは使うべきだ、わが国でも使わせてほしい、NEDOがやった事業はインパクトが大きかったということになれば、結果的にこの事業は良いことをやったと思えるのではないかと思います。

われわれは細い道ではあっても一筋の道筋を信じて、斜面に1滴の水を流したわけです。その道筋が本当に正しければ、いろいろな水が合わさって大きな川になっていくと思います。そのためにもいろいろなところで、1滴でも良いので水を垂らしてみようという気持ちでおります。そういうことを継続すれば、われわれのやったことが正しければ合わさって大きな川になっていくと思っています。そういう観点で、これからも継続して取り組んでいきたいと思っておりますので、引き続きご支援をよろしくお願い申し上げます。本日はどうもありがとうございました。

9. 今後の予定

10. 閉会

配布資料

資料 1	研究評価委員会分科会の設置について
資料 2	研究評価委員会分科会の公開について
資料 3	研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
資料 4-1	NEDO における制度評価・事業評価について
資料 4-2	評価項目・評価基準
資料 4-3	評価コメント及び評点票
資料 4-4	評価報告書の構成について
資料 5	事業原簿（公開）
資料 6-1	制度の概要説明資料（公開）
資料 6-2	制度の詳細説明資料（公開）
資料 7	今後の予定

以上

参考資料 2 評価の実施方法

NEDOにおける制度評価・事業評価について

1. NEDOにおける制度評価・事業評価の位置付けについて

NEDOは全ての事業について評価を実施することを定め、不断の業務改善に資するべく評価を実施しています。

評価は、事業の実施時期毎に事前評価、中間評価、事後評価及び追跡評価が行われます。

NEDOでは研究開発マネジメントサイクル（図1）の一翼を担うものとして制度評価・事業評価を位置付け、評価結果を被評価事業等の資源配分、事業計画等に適切に反映させることにより、事業の加速化、縮小、中止、見直し等を的確に実施し、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていきます。

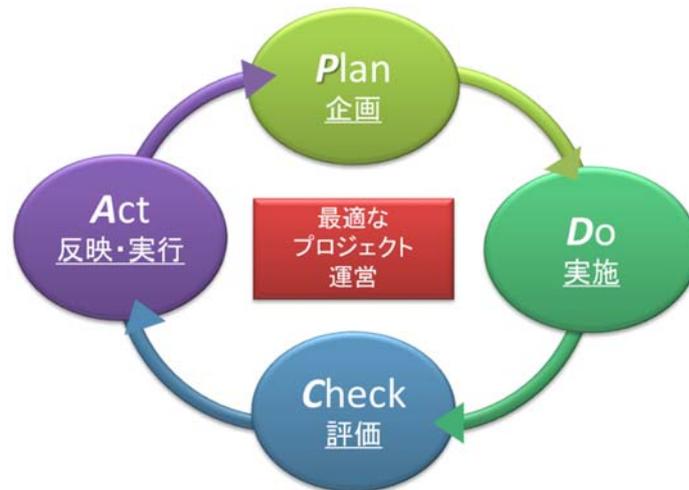


図1 研究開発マネジメントサイクル概念図

2. 評価の目的

NEDOでは、次の3つの目的のために評価を実施しています。

- (1) 業務の高度化等の自己改革を促進する。
- (2) 社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む。
- (3) 評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する。

3. 評価の共通原則

評価の実施に当たっては、次の5つの共通原則に従って行います。

- (1) 評価の透明性を確保するため、評価結果のみならず評価方法及び評価結果の反映状況を可能な限り被評価者及び社会に公表する。
- (2) 評価の明示性を確保するため、可能な限り被評価者と評価者の討議を奨励する。
- (3) 評価の実効性を確保するため、資源配分及び自己改革に反映しやすい評価方法を採用する。
- (4) 評価の中立性を確保するため、外部評価又は第三者評価のいずれかによって行う。
- (5) 評価の効率性を確保するため、研究開発等の必要な書類の整備及び不必要な評価作業の

重複の排除等に務める。

4. 制度評価・事業評価の実施体制

制度評価・事業評価については、図2に示す実施体制で評価を実施しています。

- ① 研究評価を統括する研究評価委員会をNEDO内に設置。
- ② 評価対象事業毎に当該技術の外部の専門家、有識者等を評価委員とした研究評価分科会を研究評価委員会の下に設置。
- ③ 同分科会にて評価対象事業の評価を行い、評価報告書が確定。
- ④ 研究評価委員会を経て理事長に報告。

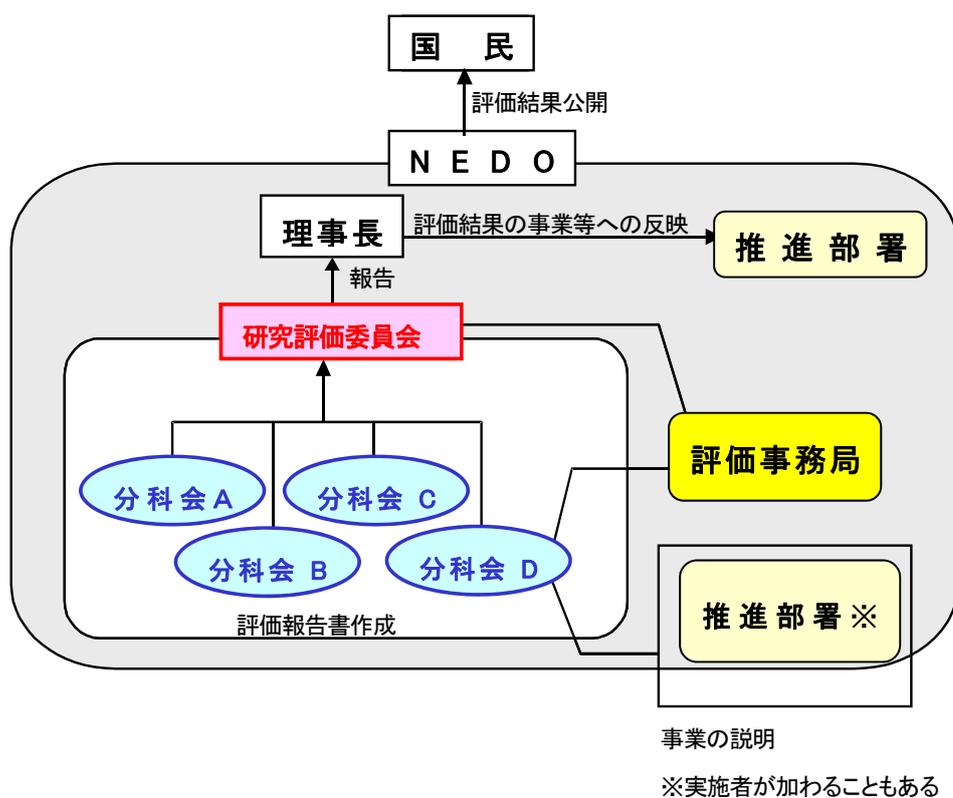


図2 評価の実施体制

5. 分科会委員

分科会は、対象技術の専門家、その他の有識者から構成する。

研究評価委員会「環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト／
準天頂衛星情報利用システム」（事後評価）制度評価分科会
に係る評価項目・評価基準

1. 位置付け・必要性について

(1) 根拠

- ・実施期間を通じて総体的に、政策における「制度」の位置付けは明らかであったか。
- ・実施期間を通じて総体的に、政策、市場動向、技術動向等の観点から、「制度」の必要性は明らかであったか。
- ・実施期間を通じて総体的に、NEDO が「制度」を実施する必要性は明らかであったか。

(2) 目的

- ・「制度」の目的は妥当であったか。

(3) 目標

- ・「制度」の目標は妥当であったか。

2. マネジメントについて

(1) 「制度」の枠組み

- ・目的、目標に照らして、「制度」の内容（応募対象分野、応募対象者、開発費、期間等）は妥当であったか。
- ・目的、目標に照らして、「テーマ」の契約・交付条件（研究期間、「テーマ」1 件の上限額、NEDO 負担率等）は妥当であったか。

(2) 「テーマ」の公募・審査

- ・「テーマ」発掘のための活動は妥当であったか。
- ・公募実施（公募を周知するための活動を含む）の実績は妥当であったか。
- ・公募実績（応募件数、採択件数等）は妥当であったか。
- ・採択審査・結果通知の方法は妥当であったか。

(3) 「制度」の運営・管理

- ・研究開発成果の普及に係る活動は妥当であったか。
- ・相手国機関との連携等、実施体制は妥当であったか（対象国と日本側との間で、適切な役割分担がされたか、対象国における政府関係機関より必要な協力が得られたか、今後の発展に資する良好な関係が構築できたか、当該実証事業は対象国における諸規制等に適合していたか）。

- ・実証事業の内容や計画は具体的かつ実現可能なものとなっていたか。想定された課題の解決に対する方針が明確になっていたか。

3. 成果について

(1) 実証事業成果

- ・事業内容・計画目標を達成していたか。
- ・未達成の場合、達成できなかった原因が明らかで、かつ目標達成までの課題を把握し、この課題解決の方針が明確になっているなど、成果として評価できるものであったか。
- ・設定された事業内容・計画以外に成果があったか。

(2) 事業成果の普及可能性

- ・対象国やその他普及の可能性がある国において需要見込みがあるか。将来的に市場の拡大が期待できると考えられるか。
- ・普及段階のコスト水準や採算性は妥当と考えられるか。また、実証事業終了後から普及段階に至るまでの計画は明確かつ妥当なものになっていると考えられるか。

本評価報告書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）評価部が委員会の事務局として編集しています。

平成29年2月

NEDO 評価部

部長 徳岡 麻比古

統括主幹 保坂 尚子

担当 原 浩昭

* 研究評価委員会に関する情報は NEDO のホームページに掲載しています。
(http://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_index.html)

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地

ミュージアム川崎セントラルタワー20F

TEL 044-520-5161 FAX 044-520-5162