スペースICT推進フォーラム
会員・オブザーバー(登録者)
以外への配布不可

■ NTN エミュレータ・シミュレータ体験会の概要説明

5G/Beyond 5G連携技術分科会令和７年度第１回分科会

2025年10月14日

事務局 5G/Beyond 5G連携技術分科会担当　NICT 榎本淳一

■ NTN エミュレータ・シミュレータ体験会の概要説明

■ はじめに

●本日の目的・狙い・ポイント

NTNの実証環境の構築を様々な実証手段により実現するため、近年、NTNの開発進展に伴いNTN 向けのエミュレータ･シミュレータの研究開発や製品化が進んでいることを受け、エミュレータ･シミュレータを今後のSPIF内でNTNの有望なユースケースの実証に活用する。

多くの製品で基本的な回線設計や衛星システムの特性を評価できる。複数衛星コンステレーションへの対応は一つのトレンド。一方で、複数レイヤにまたがる検証や3GPP規格に準拠した検証が可能な製品は限定的

●体験会の流れ

場所　NICT 小金井本部　3号館１階セミナールーム及び５号館
日時　2025.10/14(月)

- 「ユーザー体感も評価できるキーサイトのネットワークデジタルツイン」
  森田　恭維（キーサイト・テクノロジー）
- 「NICT三次元ネットワークエミュレータ・シミュレータの説明」（仮）
  関口　真理子（NICT）
- 「地上・非地上ネットワーク(TN-NTN)統合制御システム(INCA)の説明」
  Ved Prasad Kafle（NICT）
  ----------ここまでオンラインハイブリッド開催、以降は対面のみ----------
- シミュレータ・エミュレータ体験会
  - キーサイトのＮＴＮエミュレータ・シミュレータ
  - NICT三次元ネットワークエミュレータ・シミュレータ
  - NICT B5Gモバイルテストベッド上での
    INCA（Integrated Network Control Architecture）のデモ実演
- シミュレータ・エミュレータについての意見交換
- まとめ、閉会

■ エミュレータとシミュレータについて

エミュレータ：エミュレーションを実現するためのソフトウェアやハードウェアを「エミュレータ」という。

エミュレーションとは、
・特定のハードウェアやソフトウェア、システムの挙動を、別の環境で忠実に再現すること
・エミュレーションの主な目的は、本来の環境とは異なる環境で、対象となるシステムを正確に動作させること

エミュレーションの特徴：
正確性：元のシステムの動作を可能な限り正確に再現する。
互換性：異なる環境で、元のソフトウェアやプログラムを変更せずに実行する。

事例：PCでスマートフォンのOSを動作させたり、最新のコンピューターで古いコンピューターの動作を再現

シミュレーター：シミュレーションを実現するためのソフトウェアやハードウェアを「シミュレーター」という。

シミュレーションとは、
・現実世界の事象やシステムのモデルを作成し、その振る舞いや特性を分析・予測すること
・シミュレーションは、実際のシステムを簡略化または抽象化したモデルによる。

シミュレーションの特徴：
予測と分析：将来の結果を予測したり、様々な条件下でのシステムの挙動を分析
モデル化：現実世界のシステムを数学的または論理的なモデルに変換
柔軟性：モデルのパラメータを変更して、異なるシナリオを試すことができる

事例：気象予報、交通流のモデリング、経済予測など

令和6年度開催状況

■ 分科会を2回開催

会　合	日時・場所	議　題	
第1回	日時： 2025年1月24日 13:00～15:00 場所： ハイブリッド開催 (X-NIHONBASHI BASE) 参加：約70名	・開会 ・「本分科会の令和6年度の進め方について」 ・「ライドシェア型衛星通信システム研究開発の宇宙戦略基金への提案状況　ユーザグループ立ち上げ構想（案）」 **・NTNの模擬実証環境について** **・「NTNのシミュレータ・エミュレータの動向」** **・「NTNのネットワークエミュレーションとユーザー体感ベースの回線品質評価法」** **・「NTNシミュレータ・エミュレータのNICTの取組み」** ・まとめ	三浦 周（分科会副主査／NICT） 中尾 彰宏（分科会主査／情報通信研究機構（NICT）） 奥山 達樹（三菱総合研究所） 三浦　周（NICT） 宮下 一馬（キーサイト・テクノロジー株式会社） 関口 真理子（NICT）
第2回	日時： 2025年3月17日 10:00～12:00 場所： ハイブリッド開催 (X-NIHONBASHI BASE) 参加：約80名	・開会 ・ライドシェアWG ・「OKIのIoTインフラモニタリングご紹介とNTN利用へ向けた取組み」 **・「TN-NTNオーケストレータとBeyond 5G 共用研究開発テストベッドへの展開」** **・「NTNのシミュレータ・エミュレータのアンケート結果の紹介」** ・「NTNに関する標準化動向」 ・まとめ	川西　素春（沖電気工業） Ved Prasad Kafle（NICT） 三浦　周（分科会副主査（NICT）） 奥山　達樹（三菱総合研究所）、三浦　周（NICT）

■ 実証環境構築検討（模擬実証環境（エミュレータ・シミュレータ）の活用の検討

- NTNの実証環境の構築を様々な実証手段により実現するため、近年、NTNの開発進展に伴いNTN向けのエミュレータ・シミュレータの研究開発や製品化が進んでいることを受け、エミュレータ・シミュレータを今後のSPIF内でNTNの有望なユースケースの実証に活用することを検討。

- ミュレータ・シミュレータの内外の動向を調査。多くの製品で基本的な回線設計や衛星システムの特性を評価できる一方で、複数レイヤにまたがる検証や3GPP規格に準拠した検証が可能な製品は限定的であること等を確認。

- また、SPIF参加企業による商用のNTNエミュレータ・シミュレータ、NICTから研究開発用のNTNエミュレータ・シミュレータや、TN-NTNのオーケストレータとこれを外部利用テストベッドへ展開する活動を紹介。

- これらエミュレータ・シミュレータの活用についてアンケート調査を実施し意見交換した結果、今後、SPIF内で体験会・デモの実施を検討。

- NTNシミュレータ・エミュレータについて今後のSPIF内での利用を検討する目的でアンケートを実施した。
- アンケート結果は以下の通り。
  - NTNシミュレータ・エミュレータの利用を検討したり、実際に利用したことは、まだ多くない。
  - ユースケースは、リファレンスモデルの全般や、衛星コンステNW構築・運用、設計開発、製造中にシミュレーション・エミュレーションを行い開発の信頼性を高める、船舶の遠隔操船やモニタリング、小型船の動態情報把握、ドローン、空飛ぶ車、車両が挙げられた。
  - 利用目的としては、同種のツール開発の参考とする目的、船舶通信のE2Eの実効スループットの評価及び適切な経路選択時のQoS評価が挙げられた。
  - 機能、評価項目、パラメータ項目についても回答を得た。機能面では、システム構築のために運用計画やコンステの増強計画の作成、QoSのシミュレーション機能、評価項目では、通信性能だけでなくトータルコストも挙げられた。
  - NICTのシミュレータ・エミュレータへの関心はあるとの回答を得た。
  - 体験会・デモなど、実際に見てみたいという要望があった。
- 本アンケート結果を、今後のNTNシミュレータ・エミュレータのSPIF内での利用に活かしていく。

●体験会における各システムのチェックポイントと評価視点

今後のNTNの有望なユースケースの実証に活用することを検討するために、展示システムを体感いただき品質等の確認等が重要です。
目的に応じて適切なシミュレータ・エミュレータを使い分けることがポイントとなるので例えば以下のような観点に注目して体験をお願いします。

・適用可能なレイヤの範囲
　地上、成層圏、LEO～GEO、月、深宇宙

・ネットワークの種別、通信手段の種類
　有線(海底ケーブルを含む)、無線(5G、B5G、光)

・その他、以下のような事項
　回線設計や衛星システムの特性をどの程度まで深堀して評価できるか
　複数衛星コンステレーションの対応
　3GGP規格との準拠

・システム提供者の方はNTNネットワーク構築前の検証に利用可能かどうか　等々

ご清聴ありがとうございました

〈これからの予定〉

・班に分かれてデモブースを巡回します。

・誘導員の指示に従い速やかな移動にご協力願います。

・最後に意見交換会を実施します。

・意見交換会での積極的なご発言をお願いします。

・本会場に戻ってきますが貴重品はお持ちください。