

スマートIoT推進フォーラム技術戦略検討部会

テストベッド分科会

2023年度活動総括

テストベッド分科会

名古屋大学 河口 信夫

◆テストベッド分科会 2023年度活動報告

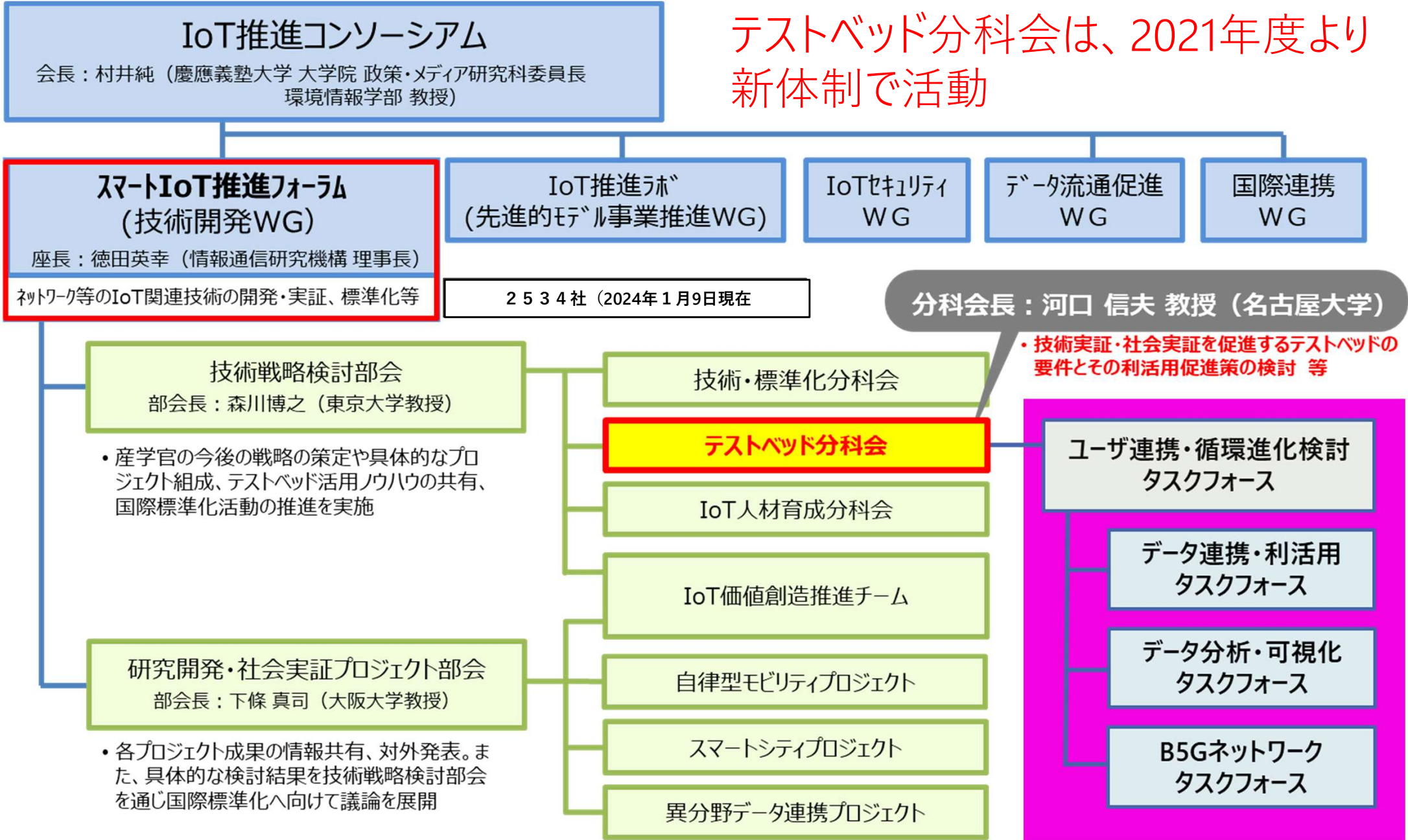
- 活動体制
- 活動内容
- 活動実績

◆テストベッド分科会、各タスクフォースの活動報告

- テストベッド分科会
- ユーザ連携・循環進化検討タスクフォース
- B5Gネットワークタスクフォース
- データ分析・可視化タスクフォース
- データ連携・利活用タスクフォース

テストベッド分科会 2023年度活動体制 (1/2)

テストベッド分科会は、2021年度より新体制で活動



テストベッド分科会 2023年度活動体制 (2/2)

会議体		目的	リーダ	メンバ
テストベッド分科会		テストベッドの在り方を議論 他フォーラム、コンソーシアムとの連携	名古屋大学 河口	-
タスク フォー	ユーザ連携・循環進化 検討タスクフォー	テストベッド利用者間の連携促進及び、 テストベッドの循環進化創出の検討	名古屋大学 河口	TB利用者等
	B5Gネットワーク タスクフォー	B5G時代に向けたネットワークテスト ベッドの在り方を検討	九州工業大学 池永教授	現行メンバ
	データ分析・可視化 タスクフォー	テストベッドに実装すべきデータ分 析・可視化機能を検討	名古屋大学 河口	現行メンバ 及び随時推 薦・募集
	データ連携・利活用 タスクフォー	テストベッドにおけるデータ連携・利 活用の 在り方を検討	NICT 永野様	現行メンバ

テストベッド分科会 2023年度活動内容

会議体		活動内容	会合頻度
テストベッド分科会		<ul style="list-style-type: none"> ・活動方針・活動実績報告 ・講演／事例紹介 ・「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド」の機能拡張について 	2回/年
タスク フォース	ユーザ連携・循環進化検討タスクフォース	<ul style="list-style-type: none"> ・テーマを決めて情報共有（ユーザコミュニティの形成） ・利用事例紹介 （「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド」の利用事例紹介含む） 	2回/年
	B5Gネットワークタスクフォース	<ul style="list-style-type: none"> ・ニーズのヒアリング ・利活用事例の共有 ・テストベッド利用活性化に向けた検討 	随時
	データ分析・可視化タスクフォース	<ul style="list-style-type: none"> ・テストベッドに実装すべきデータ分析・可視化機能の検討 ・サンプルプログラム（ツール）の試作 	随時
	データ連携・利活用タスクフォース	<ul style="list-style-type: none"> ・「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド」におけるデータ連携・利活用技術の在り方を議論 	随時

テストベッド分科会 2023年度活動実績

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
テストベッド分科会							▲ 第15回(10/17)				▲ 第16回(3/8)	▲ フォーラム 総会 (3/27)
		<ul style="list-style-type: none"> ・利用事例紹介 ・高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド循環進化のシナリオ ・海外テストベッドの利用事例調査報告 						<ul style="list-style-type: none"> ・講演 ・分科会活動報告 ・利用事例紹介 ・今後に向けたフリーディスカッション 				
ユーザ連携・循環進化検討 タスクフォース						▲ 第5回(9/5)					▲ 第6回(2/20)	
		<ul style="list-style-type: none"> ・利用事例紹介 ・「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド」デモ ・よろず相談会 						<ul style="list-style-type: none"> ・B5G社会実装に向けたテストベッドにおける「連携」について ・「複数のテストベッド環境の活用と期待」について議論 ・よろず相談会 第2弾 				
B5Gネットワーク タスクフォース						▲ 第5回(9/5)					▲ ハンズオン体験会(12/19)	
		<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザ連携・循環進化検討タスクフォースと合同開催 						<ul style="list-style-type: none"> ・B5Gモバイルテストベッドのオン体験会 @九州工業大学戸畑キャンパス 				
データ分析・可視化 タスクフォース						▲ 第14回(8/30)				▲ 第15回(11/21)		▲ 第16回(2/6)
		<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールのDCCSへの取込構想 ・データ分析・可視化ツールに関する本年度の取組 						<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールについて 		<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールについて 		
データ連携・利活用 タスクフォース						▲ 第2回(6/27 メンバのみ)						
		<ul style="list-style-type: none"> ・NICT保有データについて ・NICT外機関保有のデータについて ・今後の進め方／意見交換 										

テストベッド分科会 2023年度活動実績

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
テストベッド分科会							▲	第15回(10/17)				▲	第16回(3/8)	▲	フォーラム 総会 (3/27)
							<ul style="list-style-type: none"> ・利用事例紹介 ・高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド循環進化のシナリオ ・海外テストベッドの利用事例調査報告 						<ul style="list-style-type: none"> ・講演 ・分科会活動報告 ・利用事例紹介 ・今後に向けたフリーディスカッション 		
ユーザ連携・循環進化検討 タスクフォース							▲	第5回(9/5)				▲	第6回(2/20)		
							<ul style="list-style-type: none"> ・利用事例紹介 ・「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド」デモ ・よろず相談会 						<ul style="list-style-type: none"> ・B5G社会実装に向けたテストベッドにおける「連携」について ・「複数のテストベッド環境の活用と期待」について議論 ・よろず相談会 第2弾 		
B5Gネットワーク タスクフォース							▲	第5回(9/5)				▲	ハンズオン体験会(12/19)		
							<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザ連携・循環進化検討タスクフォースと合同開催 						<ul style="list-style-type: none"> ・B5Gモバイルテストベッドのオン体験会 @九州工業大学戸畑キャンパス 		
データ分析・可視化 タスクフォース							▲	第14回(8/30)	▲		第15回(11/21)	▲		第16回(2/6)	
							<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールのDCCSへの取込構想 ・データ分析・可視化ツールに関する本年度の取組 		<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールについて 		<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールについて 				
データ連携・利活用 タスクフォース							▲	第2回(6/27 メンバのみ)							
							<ul style="list-style-type: none"> ・NICT保有データについて ・NICT外機関保有のデータについて ・今後の進め方／意見交換 								

■ NICT が提供する「高信頼・高可塑B5G/IoT テストベッド」が運用を開始して1年が経過し、様々な研究開発で活用テストベッドの利用事例を紹介

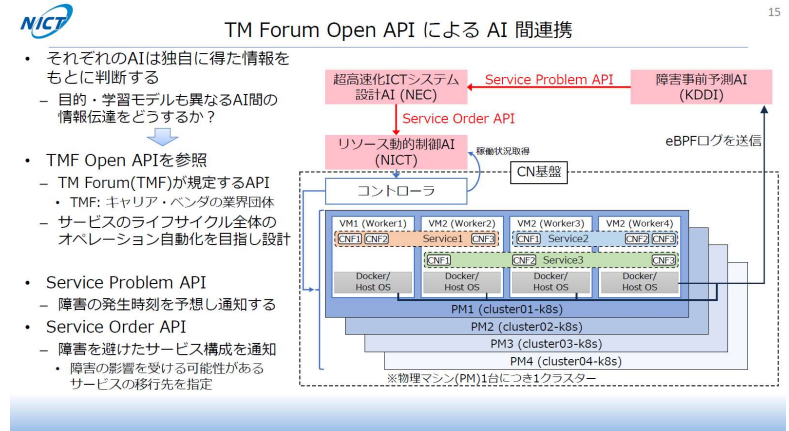
①「先進的仮想化ネットワーク連携検証実験の取組」 NICT 平山孝弘

②「九州工業大学におけるB5Gモバイル環境を活用したワークショップの開催」九州工業大学 塚本 和也

■ 各テストベッド環境の相互利用を可能としていく今後の取組を紹介

「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド 循環進化のシナリオ」 NICT 児島 史秀

■ 海外で運用されているテストベッドやその利用事例を共有
海外テストベッドの利用事例調査報告
三菱総合研究所



①先進的仮想化ネットワーク連携検証実験の取組

B5Gテストベッドを用いたデモ

- オンラインゲーム
 - Apex Legendsを利用 → アクセス回線部分のみ違う
 - 現在利用されている無線通信規格
 - LTE(3.9G)、4G/5G(この場所だと5Gが入らない)
 - Beyond 5G(B5G)
 - ゲームプレイ時の通信遅延の違いを体感してもらうデモ
- リアルタイム動画配信システム
 - 360度カメラで撮った動画をリアルタイムに配信
 - B5G上のエッジサーバ(MEC)からの配信動画の低遅延性を体感してもらう
 - 配信システムは株式会社 iD様の協力によって実現
 - 株式会社iD
 - <http://www.intelligent-design.co.jp/>

②九州工業大学でのワークショップの開催

循環進化に向けた展開検討：ワイヤレスエミュレーションとの連携

- B5G時代の無線システムの設計・事前評価の効率化のため、電波を放射することなく、仮想空間において無線機等同士による電波的相互作用を適切に検証できるワイヤレスエミュレーションの研究開発を実施
- 将来のテストベッド環境への成果反映も検討

ワイヤレスエミュレーション技術の概要

スマートオフィスにおける無線システムのエミュレーション結果表示例

本研究開発は、研究者の仮想空間における電波環境システムと現実世界の無線システム(3920254)とによって実現した成果を含む。

Copyright © 2023 National Institute of Information and Communications Technology. All Rights Reserved.

テストベッド分科会 2023年度活動実績

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
テストベッド分科会							▲ 第15回(10/17)				▲ 第16回(3/8)	▲ フォーラム 総会 (3/27)
		<ul style="list-style-type: none"> ・利用事例紹介 ・高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド循環進化のシナリオ ・海外テストベッドの利用事例調査報告 						<ul style="list-style-type: none"> ・講演 ・分科会活動報告 ・利用事例紹介 ・今後に向けたフリーディスカッション 				
ユーザ連携・循環進化検討 タスクフォース						▲ 第5回(9/5)					▲ 第6回(2/20)	
		<ul style="list-style-type: none"> ・利用事例紹介 ・「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド」デモ ・よろず相談会 						<ul style="list-style-type: none"> ・B5G社会実装に向けたテストベッドにおける「連携」について ・「複数のテストベッド環境の活用と期待」について議論 ・よろず相談会 第2弾 				
B5Gネットワーク タスクフォース						▲ 第5回(9/5)					▲ ハンズオン体験会(12/19)	
		<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザ連携・循環進化検討タスクフォースと合同開催 						<ul style="list-style-type: none"> ・B5Gモバイルテストベッドのオン体験会 @九州工業大学戸畑キャンパス 				
データ分析・可視化 タスクフォース						▲ 第14回(8/30)			▲ 第15回(11/21)		▲ 第16回(2/6)	
		<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールのDCCSへの取込構想 ・データ分析・可視化ツールに関する本年度の取組 						<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールについて 		<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールについて 		
データ連携・利活用 タスクフォース						▲ 第2回(6/27 メンバのみ)						
		<ul style="list-style-type: none"> ・NICT保有データについて ・NICT外機関保有のデータについて ・今後の進め方／意見交換 										

第5回はB5Gネットワークタスクフォースとの共同開催

活動概要（開催日 | 2023/9/5）

- 共同開催によりタスクフォースを横断しての情報共有を推進
- NICTが整備する「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド」をデモにて紹介

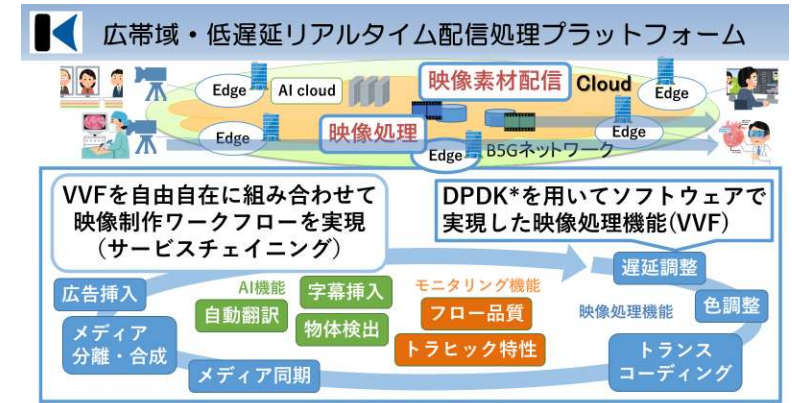
①「B5G共用研究開発テストベッドを用いた広帯域・低遅延リアルタイム配信処理プラットフォームの研究開発」

神奈川工科大学 / 瀬林克啓、丸山充 大同大学 / 君山博之 ミ
ハル通信株式会社 / 加藤康久、青木弘太

②「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド」デモ NICT 総合テストベッド
研究開発推進センター

- 初の取組として事前にお寄せいただいた疑問・質問に答える「よろず相談会」を実施

①広帯域・低遅延リアルタイム配信処理プラットフォーム



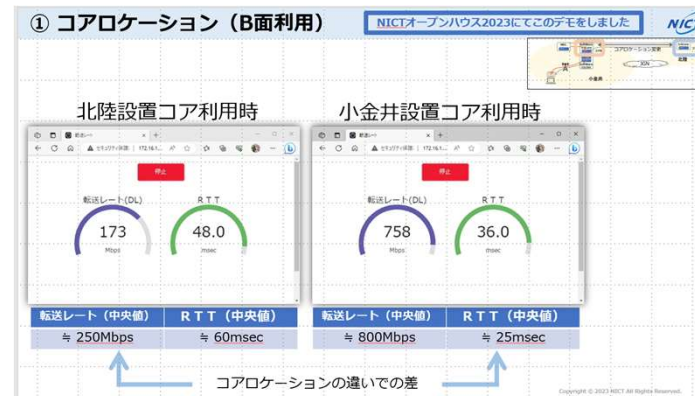
神奈川工科大学 第5回B5Gネットワークタスクフォース/第5回コブ連携・環境進化検討タスクフォース(2023.9.5) 5

DCCSサンプルアプリケーション開発例

DCCSは例えばこんなアプリを簡単に作れる！
開発・検証環境の提供を目指しています！

DCCSで提供中	
データ連携・分析機能	
・AQIリスクマップ (提供品) 開発プラットフォーム (開発技術) xCloudプラットフォーム (NICT総合ビッグデータ研究センター)	NICTdata プラットフォーム
DCCSで提供予定 (検討中)	
・GISデータ・気象データ	データ出典元
・日照量	NICT法人連携
・地表面気温	コンソーシアム
・地表面相対湿度	
・地表面風向/風速	
・ひまわり画像	気象庁
・高解像度衛星データキャスト (開発技術) 衛星データGIS (NICT総合テストベッド研究開発推進センター)	ウェザーニュース社
映像IoT	
・空撮機 (リモートカメラ映像)	
・リモートカメラ操作	
・【開発技術】 映像データGIS (NICT総合テストベッド研究開発推進センター)	
DCCSで近日提供予定	
・多言語音声翻訳機能	
・音声認識	
・機械翻訳	
・音声合成	
・【開発技術】 ライブ音声翻訳 (NICT先進的音声翻訳研究開発推進センター)	

気象情報や大気質予測結果を地図表示。外国人旅行者と観光案内所のコミュニケーションに。会話に出てきた観光スポットに向けてカメラが振り向きよ！



②「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド」デモ

第6回はテストベッドの「連携」にフォーカス

活動概要（開催日 | 2024/2/20）

①「B5G社会実装に向けたNICT総合テストベッドにおける「連携」について」

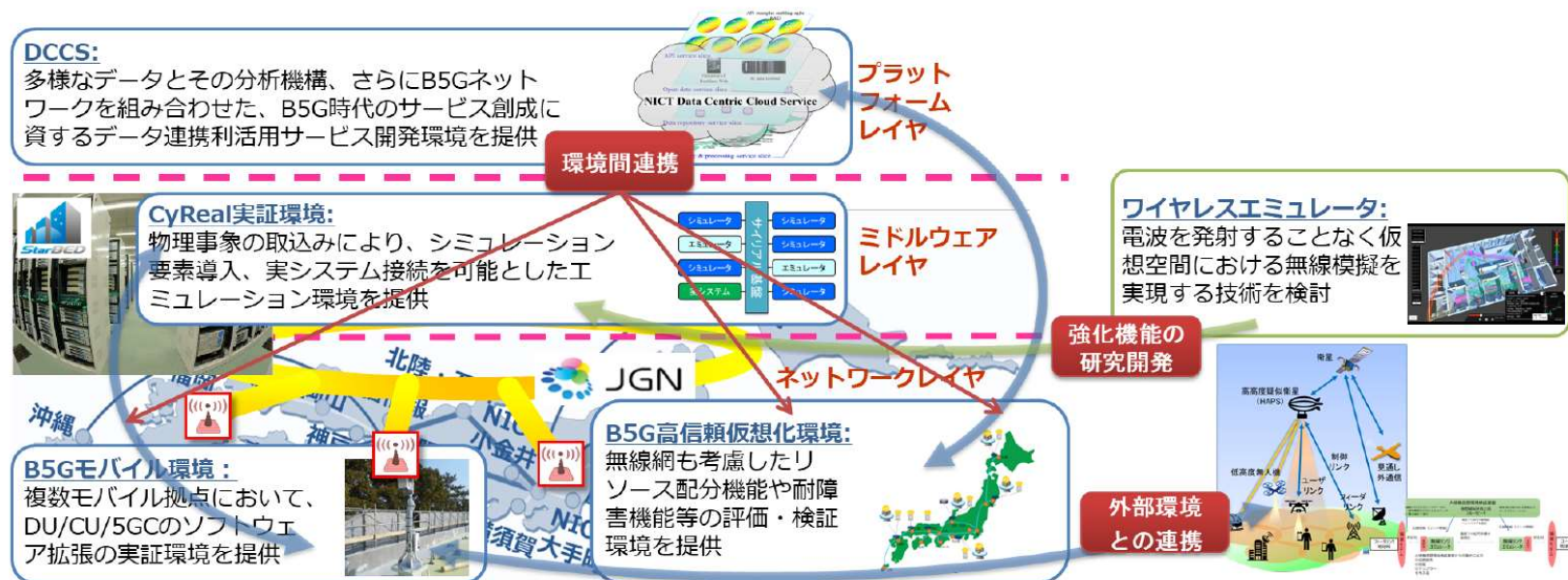
NICT 児島史秀

②フリーディスカッション「複数のテストベッド環境の活用と期待」

循環進化における各検証環境「連携」について: 概要



- 各検証環境の機能拡張を想定しながら、各環境の連携(外部含む)、ならびに強化機能の研究開発を推進
 - ▶ 異種システム間にも対応した周波数資源の動的な割当による性能向上
 - ▶ デジタルツイン間の連携・調整による新たな価値創出



テストベッド分科会 2023年度活動実績

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
テストベッド分科会							▲ 第15回(10/17)				▲ 第16回(3/8)	▲ フォーラム 総会 (3/27)
		<ul style="list-style-type: none"> ・利用事例紹介 ・高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド循環進化のシナリオ ・海外テストベッドの利用事例調査報告 						<ul style="list-style-type: none"> ・講演 ・分科会活動報告 ・利用事例紹介 ・今後に向けたフリーディスカッション 				
ユーザ連携・循環進化検討 タスクフォース						▲ 第5回(9/5)					▲ 第6回(2/20)	
		<ul style="list-style-type: none"> ・利用事例紹介 ・「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド」デモ ・よろず相談会 						<ul style="list-style-type: none"> ・B5G社会実装に向けたテストベッドにおける「連携」について ・「複数のテストベッド環境の活用と期待」について議論 ・よろず相談会 第2弾 				
B5Gネットワーク タスクフォース						▲ 第5回(9/5)					▲ ハンズオン体験会(12/19)	
池永先生からご報告							<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザ連携・循環進化検討タスクフォースと合同開催 					
							<ul style="list-style-type: none"> ・B5Gモバイルテストベッドのオン体験会 @九州工業大学戸畑キャンパス 					
データ分析・可視化 タスクフォース						▲ 第14回(8/30)					▲ 第15回(11/21)	▲ 第16回(2/6)
		<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールのDCCSへの取込構想 ・データ分析・可視化ツールに関する本年度の取組 						<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールについて 			<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールについて 	
データ連携・利活用 タスクフォース						▲ 第2回(6/27 メンバのみ)						
		<ul style="list-style-type: none"> ・NICT保有データについて ・NICT外機関保有のデータについて ・今後の進め方／意見交換 										

テストベッド分科会 2023年度活動実績

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
テストベッド分科会							▲ 第15回(10/17)				▲ 第16回(3/8)	▲ フォーラム 総会 (3/27)
		<ul style="list-style-type: none"> ・利用事例紹介 ・高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド循環進化のシナリオ ・海外テストベッドの利用事例調査報告 						<ul style="list-style-type: none"> ・講演 ・分科会活動報告 ・利用事例紹介 ・今後に向けたフリーディスカッション 				
ユーザ連携・循環進化検討 タスクフォース						▲ 第5回(9/5)					▲ 第6回(2/20)	
		<ul style="list-style-type: none"> ・利用事例紹介 ・「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド」デモ ・よろず相談会 						<ul style="list-style-type: none"> ・B5G社会実装に向けたテストベッドにおける「連携」について ・「複数のテストベッド環境の活用と期待」について議論 ・よろず相談会 第2弾 				
B5Gネットワーク タスクフォース						▲ 第5回(9/5)					▲ ハンズオン体験会(12/19)	
		<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザ連携・循環進化検討 タスクフォースと合同開催 						<ul style="list-style-type: none"> ・B5Gモバイルテストベッドのオン体験会 @九州工業大学戸畑キャンパス 				
データ分析・可視化 タスクフォース						▲ 第14回(8/30)				▲ 第15回(11/21)		▲ 第16回(2/6)
		<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールのDCCSへの取込構想 ・データ分析・可視化ツールに関する本年度の取組 						<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツール について 		<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツール について 		
データ連携・利活用 タスクフォース						▲ 第2回(6/27 メンバのみ)						
		<ul style="list-style-type: none"> ・NICT保有データについて ・NICT外機関保有のデータについて ・今後の進め方／意見交換 										

データ分析・可視化タスクフォースの目的

目的： IoT 技術の普及においては、データを収集するだけでなく、データを分析・可視化する技術が不可欠であるが、データ分析や可視化などの ツールやノウハウが十分に共有されていない。そこで、テストベッド分科会の下に、「**データ分析・可視化タスクフォース(TF)**」(リーダ河口) を創設。ツールやノウハウを共有、**データ分析・可視化のためのテストベッド** はどうあるべきかを検討

◆ 活動概要

➤ 事例研究

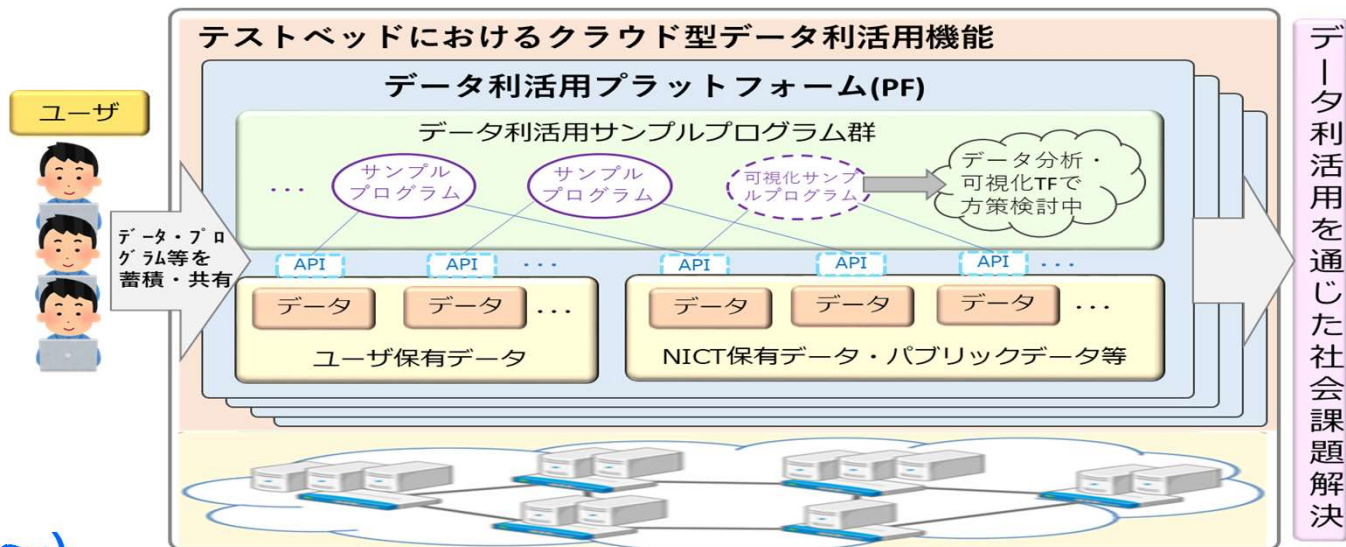
➤ ツールの試作

ニーズと要素技術を調査し、データ利活用を促進する

可視化サンプルプログラムの要件を検討(2020年度)、試作開発を開始(2021年度)

機能拡張を実施(2022年度～)

- テストベッド上でデータ、API、サンプルプログラム等を利用可能にし、データ利活用に向けた開発ノウハウを蓄積・共有可能な環境を構築することにより、ユーザのツール開発を促進



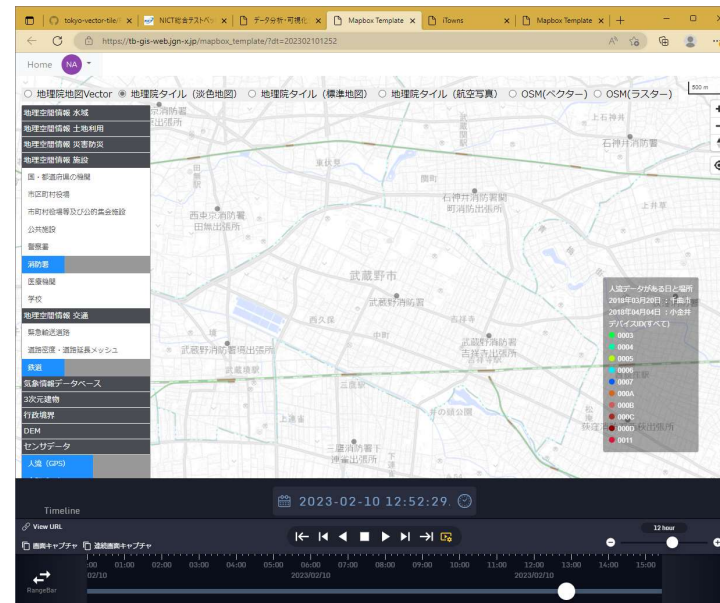
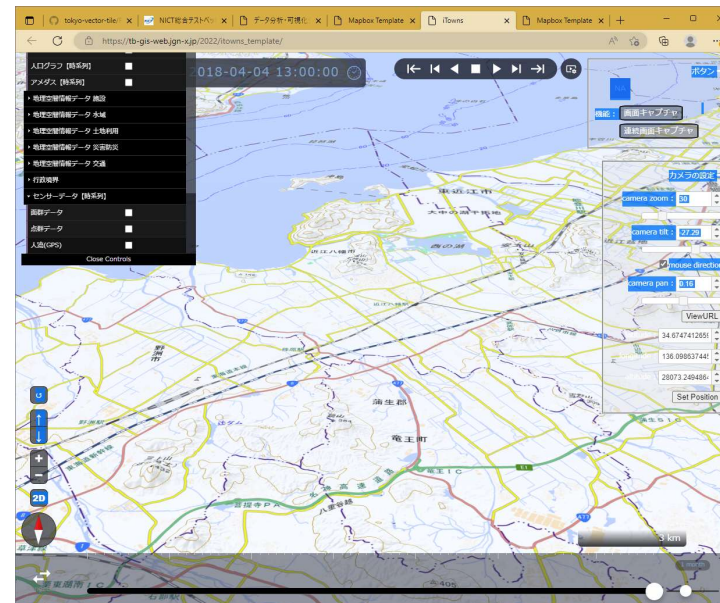
時系列・地理空間情報に関するデータ分析・可視化サンプルアプリケーション

■ 特長

- 簡易的に時空間データを動的に可視化分析できるツール
- テストベッド内でデータの取扱が広がる中で、共通的なライブラリやツールとして作成
- オープンソース、オープンAPI、オープンデータ、のみで構成
- 作成したライブラリやアプリケーションは、OSS化しGitHubにて公開

<https://github.com/nict-testbed-dalab>

- ライブラリの実装例として、Mapbox(2次元)ベースとiTowns(3次元)ベースのWebGISサンプルアプリを試作(右図)
- パフォーマンスの観点で地図データや地理情報はベクトルタイル画像化



- 関連分野の研究者開発者を招き、研究開発で用いられているデータ分析や可視化などのツール利活用を中心とした研究開発事例を紹介
 - 本TFとの連携やサンプルアプリへのフィードバックの可能性を議論
- ①「ShonanFutureVerse:仮想都市未来像にもとづく超解像度バックキャストングCPS基盤におけるデータ可視化に関する取り組み」 (株) アイ・トランスポート・ラボ 小宮粹史
 - ②「ミリ波ローカル5Gの通信品質可視化に関する取り組み」 大阪大学 下西英之
 - ③「実世界データ醸造基盤の実現に向けて」 (株) ExData 永田吉輝
 - ④「CyReal (サイリアル) 実証環境でのワイヤレスエミュレーション検証データの取り込み手法」 NICT 宮地利幸
 - ⑤「DATA-EXとデータ利用権取引市場の概要」 一般社団法人データ社会推進協議会 眞野浩
 - ⑥「LINEヤフーに蓄積される位置履歴情報の解析」 LINEヤフー研究所 坪内孝太

活動成果：分析・可視化サンプルプログラムの機能拡張

分析・可視化サンプルプログラムを、より使いやすいものにしていくための取組にフォーカスし、機能拡張、性能評価を実施。

① 可視化強化

- ・MapLibreベースのデータ分析・可視化ツールの作成

② 可視化処理性能の検証

- ・データ前処理機能の評価・改善作業

③ ツール導入のしやすさを検証

- ・第三者によるデータ分析・可視化ツールの導入検証を実施
- ・ドキュメント改善等へフィードバック

テストベッド分科会 2023年度活動実績

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
テストベッド分科会							▲ 第15回(10/17)				▲ 第16回(3/8)	▲ フォーラム 総会 (3/27)
		<ul style="list-style-type: none"> ・利用事例紹介 ・高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド循環進化のシナリオ ・海外テストベッドの利用事例調査報告 						<ul style="list-style-type: none"> ・講演 ・分科会活動報告 ・利用事例紹介 ・今後に向けたフリーディスカッション 				
ユーザ連携・循環進化検討 タスクフォース						▲ 第5回(9/5)					▲ 第6回(2/20)	
		<ul style="list-style-type: none"> ・利用事例紹介 ・「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド」デモ ・よろず相談会 						<ul style="list-style-type: none"> ・B5G社会実装に向けたテストベッドにおける「連携」について ・「複数のテストベッド環境の活用と期待」について議論 ・よろず相談会 第2弾 				
B5Gネットワーク タスクフォース						▲ 第5回(9/5)					▲ ハンズオン体験会(12/19)	
		<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザ連携・循環進化検討タスクフォースと合同開催 						<ul style="list-style-type: none"> ・B5Gモバイルテストベッドのオン体験会 @九州工業大学戸畑キャンパス 				
データ分析・可視化 タスクフォース						▲ 第14回(8/30)				▲ 第15回(11/21)		▲ 第16回(2/6)
		<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールのDCCSへの取込構想 ・データ分析・可視化ツールに関する本年度の取組 						<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールについて 		<ul style="list-style-type: none"> ・研究事例紹介 ・データ分析・可視化ツールについて 		
データ連携・利活用 タスクフォース						▲ 第2回(6/27 メンバのみ)						
		<ul style="list-style-type: none"> ・NICT保有データについて ・NICT外機関保有のデータについて ・今後の進め方／意見交換 										

(開催日 | 2023/6/27)

DCCS利用者コミュニティによるシステム開発を通じ、データが循環するエコシステムの構築についてメンバー間で意見交換を実施

- ① NICT AIデータテストベッド、NICT総合テストベッドで
提供中・整備中データ、NICTのHPで提供しているデータについて紹介
- ② ユースケース（スマート都市交通、自動運転、交通・移動・物流、
スマートシティ）を基に調査したNICT外のデータ、について紹介

テストベッド分科会：活動報告まとめ

- 複数のタスクフォースを通じて、様々な活動を実施
- ハンズオン体験会やよろず相談会において、参加者の生の声を継続的に集約
- 利活用につなげるにはテストベッドを知らない方にもイメージをつかんでもらえるような取組みが大切
- 分析・可視化ツールは、第三者検証を実施し、性能面やドキュメントについてフィードバックに基づき改善