

# 2021年度の実証報告および 2022年度の進め方（案）

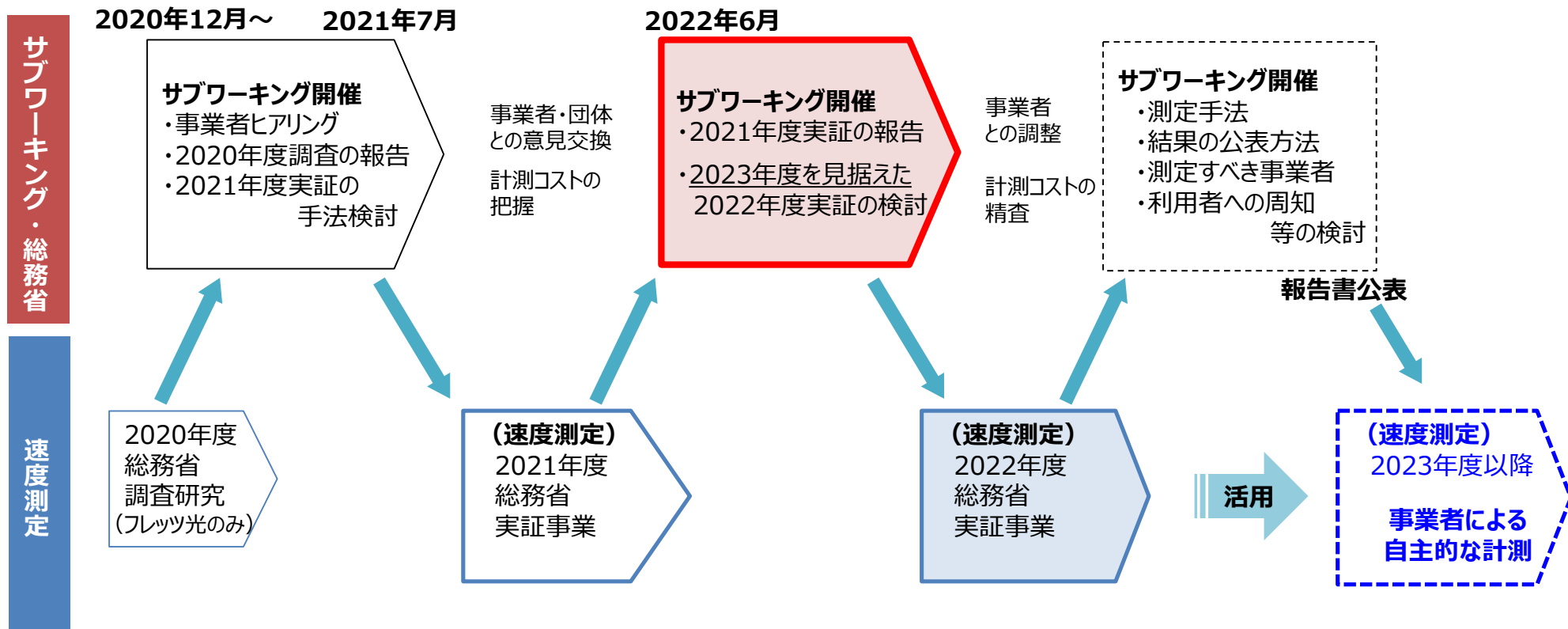
---

2022年6月23日

固定ブロードバンドサービスの品質測定手法  
の確立に関するサブワーキンググループ事務局

# 検討の全体像

- **サブワーキング**では、これまで、実効速度の測定手法の確立を目指す観点から、**主に2021年度実証の測定手法**について議論してきた。今後は、測定手法を確立した後の活用方法（事業者の測定結果を国民へ周知していく等）も視野に入れた検討が必要と考える。
- 一方で、昨年秋以降、事務局では、事業者団体や大手事業者、シンクタンク等との意見交換を重ね、2023年度以降に事業者が自主的に計測する際の課題等について、意見を聞いていたところ。
- **今回（第6回）は、2023年度の自走を見据え、2022年度の総務省実証**における具体的な手法等についてご議論いただきたい。



# (参考) これまでの議事

## 第1回(2020/12/24)

- (1) 事務局説明  
(本サブワーキンググループの開催等について)
- (2) 関係事業者からの発表  
<通信事業者>
  - KDDI株式会社
  - ソニーネットワークコミュニケーションズ株式会社
  - 株式会社オプテージ
  - エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社
  - ソフトバンク株式会社

## 第2回(2021/2/9)

- (1) 関係事業者からの発表  
<コンテンツ事業者>
  - Netflix合同会社
  - 株式会社コナミデジタルエンタテインメント  
<通信事業者等>
  - 東日本電信電話株式会社、西日本電信電話株式会社
  - 株式会社NTTドコモ
  - 一般社団法人日本インターネットプロバイダー協会
  - 株式会社ジュピターテレコム
  - 一般社団法人日本ケーブルテレビ連盟

## 第3回(2021/2/26)

- (1) 実積構成員からの発表
- (2) 2020年度実証結果概要
- (3) これまでのヒアリングにおける意見概要及び論点(案)

## 第4回(2021/3/11)

- (1) 基本的方向性の整理

## 第5回(2021/7/13)

- (1) 2021年度実証の進め方(案)について
- (2) 実証に関する事業者及び有識者からのヒアリング

- 東日本電信電話株式会社、西日本電信電話株式会社
- KDDI株式会社
- JCOM株式会社
- 株式会社オプテージ
- ソニーネットワークコミュニケーションズ株式会社
- 株式会社NTTドコモ
- 一般社団法人日本インターネットプロバイダー協会
- 一般社団法人日本ケーブルテレビ連盟
- 東京工業大学 北口先生

実証実施 (2021.11~2022.3)

## 第6回(2022/6/23)

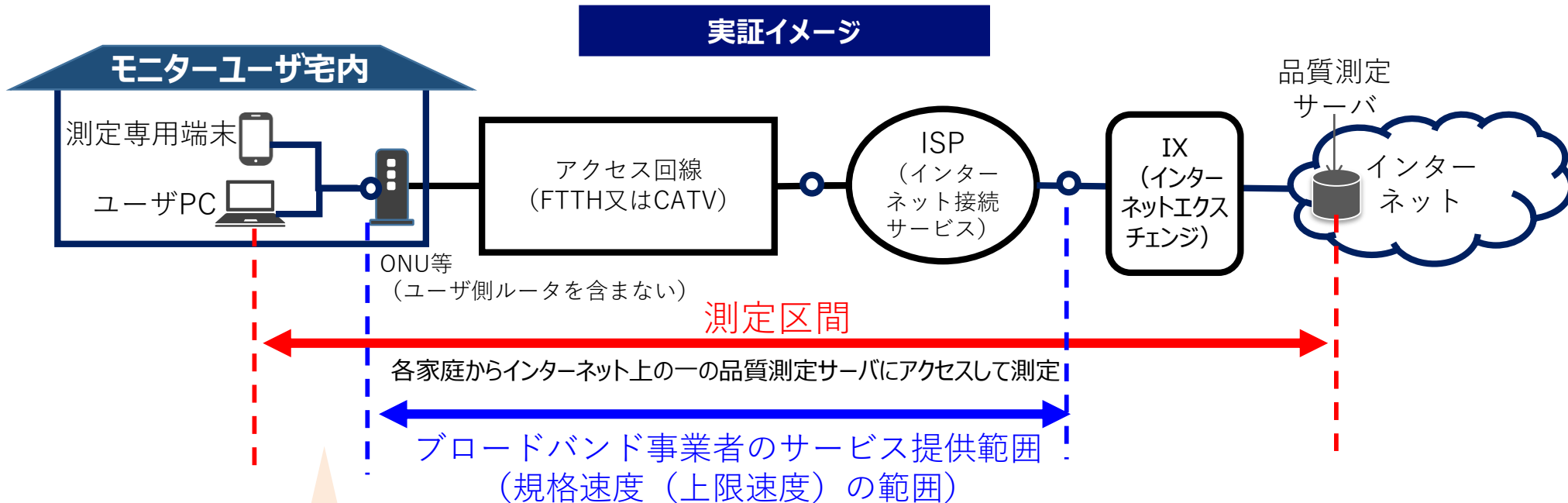
- (1) 2021年度実証結果の報告
- (2) 2023年度を見据えた2022年度実証の検討

# (1) 2021年度実証結果の報告

---

1. 2021年度実証の概要
2. 測定アプリによる実証結果
3. 測定専用端末による実証結果
4. 測定アプリと測定専用端末の比較

- 一般的な固定ブロードバンドサービスのネットワーク構成及び2021年度実証の測定範囲は以下のとおりであり、**モニターユーザ宅内の端末から、インターネット上の品質測定サーバまでの区間を測定。**
- モニターは、**FTTHとCATVインターネットを対象**とし、サービス提供事業者は限定せずに募集。
- 品質測定サーバは、本実証専用のものをクラウド上に用意（多数のモニターユーザが同時に測定してもサーバの処理能力等がボトルネックとはならないように準備）
- モニター宅内の環境としては、WiFiは使用せず、**有線接続に限定**（モニターには日常通りのインターネット利用を依頼）
- なお、**ブロードバンド事業者が、サービスの規格速度として、「最大●Gbps」等と表示する場合、一般的には、以下の区間における規格速度（上限速度）を表示している。**



宅内環境がボトルネックとなり、実効速度が低く出ることがある。（例えば本実証では、「上限速度が1Gbps以上」のユーザ計677人のうち、PC端末のインターフェース速度が100Mbpsとなっているユーザが101人(14.9%)存在した。

- 上限速度と実効速度の関係について、上限速度に近い速度が出ていなかった場合でも、実際のインターネット利用に支障が出ているとは限らない。
- 最近の主なインターネットサービスで必要とされる速度帯域は下記のとおりであり、2021年度の実証結果では、多くの測定結果において、これらを上回る実効速度が出ていた。

## 主なサービスの推奨速度帯域

サービス名	推奨速度帯域
web会議※1	通話のみ : 100 kbps ビデオ通話(HD) : 1.2~1.5 Mbps
動画閲覧※2	480 p(DVDと同画質) : 1.1 Mbps 1080 p(フルHD画質) : 5.0 Mbps 4 K(UHD) : 15 Mbps
遠隔医療※3	オンライン診断 : 10Mbps
遠隔教育※4	遠隔授業 (テレビ会議、1台あたり) : 2.0Mbps

上記のほか、総務省におけるブロードバンドサービスのユニバーサルサービス化の議論※5においては、有線ブロードバンドサービスの品質の基準として、「テレワーク、遠隔教育、遠隔医療等の安定的な利用を可能にするという観点から、例えば、「上り・下りの名目速度 30Mbps 以上」とすることが考えられる。」とされている。

※1) <https://support.skype.com/ja/faq/FA1417/skype-debi-yao-tonarudai-yu-fu-wojiao-etekudasai#>  
<https://zoom-support.nissho-ele.co.jp/hc/ja/articles/360004667592>

※2) <https://support.google.com/youtube/answer/78358?hl=ja>  
<https://help.netflix.com/ja/node/306>

※3) <https://telemedicine.westcl.com/disclaimer>  
<https://clinics-cloud.com/online/guide>

※4) [https://www.mext.go.jp/content/20200303-mxt\\_jogai02-000003278\\_407.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200303-mxt_jogai02-000003278_407.pdf)

※5) プロードバンド基盤の在り方に関する研究会 最終取りまとめ (令和4年2月)  
[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000791565.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000791565.pdf)

# 2021年度実証の概要（2つの手法を活用）

- 2つの手法で測定した（測定アプリと測定専用端末）が、実証内容の違い（参加モニター数や測定期間等）は以下のとおり。
- 実証ではアップロード速度も測定したが、本取組が想定している対象ユーザは主にトラヒックを消費するダウンロードがメインのユーザを想定しているため、**以降の実証結果の分析・報告ではダウンロード速度のみ対象**としている。
- 測定専用端末のモニターユーザ数が少ない（18名）のは、①**予算の範囲内での実施であり**、②**（測定結果の妥当性の検証ではなく）測定アプリによる測定結果と比較することが目的**であるため。

測定手法の特徴・位置づけ		測定アプリによる品質測定	（参考）測定専用端末による品質測定
		モニターユーザをアンケートサイトから募集し、普段利用しているPCにアプリをインストール、自動測定を行った。 [大規模サンプル数の測定データを収集する]	請負事業者の社員等が測定し、ルーターに直結した専用端末によって、自動測定を行うもの。 [端末性能差による影響を除外し、測定データ比較を行う]
①測定項目	DL（ダウンロード）	○	○
	UL（アップロード）	○	○
	Packet Loss（パケットロス）	×	○
	Latency（遅延）	×	○
②測定間隔		おおよそ30分ごと	毎正時
③測定期間 (モニター数※)	Wave1 (2022/1/18~1/31)	<b>(602名)</b>	<b>(18地点)</b>
	Wave2 (2022/2/3~2/16)	<b>(1,036名)</b>	<b>測定対象外</b>
	Wave3 (2022/2/21~3/6)	<b>(1,203名)</b>	<b>(18地点)</b>
④測定端末		モニターユーザのPC端末 (Windows 10 64bitバージョン)	Xperia 1 III (“総務省アプリ”を搭載)
⑤測定サーバ		AWS上に構築（10Gbps程度まで対応可能）	

※モニターへの依頼数の合計は、1,848名

3Wave合計  
**約106万測定回**

2Wave合計  
**約1.3万測定回**

■ これまでのサブワーキングの議論を踏まえた検証項目及び結果概要は以下のとおり（詳細は次項以降）

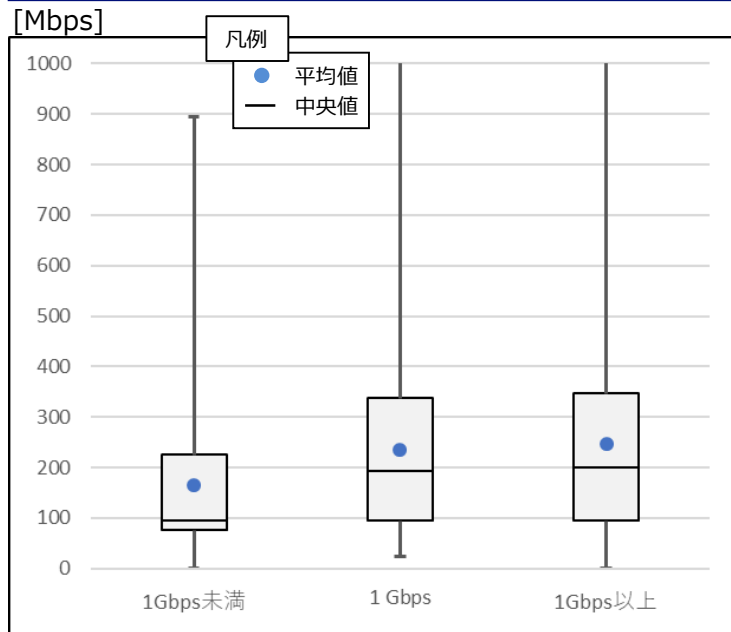
	項目	結果	補足	検証に用いた測定方法
①	全体平均	上限速度と実効速度に乖離あり (最大値は上限速度に近い)	上限速度が大きくなるほど、乖離も大きくなる傾向	測定用アプリ
②	時間帯別	夜間は遅くなる	22時前後がピーク	測定用アプリ
③	平日と休日の比較	平日と休日で大きな差はなし	日中は平日の方がやや高速	測定用アプリ
④	住居形態別 (戸建・集合)	戸建ての方が速い		測定用アプリ
⑤	IPv4とIPv6の比較	IPv6の方が速い	上限速度に関わらずIPv6が速い傾向	測定用アプリ
⑥	PCの性能による比較 (搭載メモリ)	PCの性能が高いほど通信速度が速い	メモリ容量≒PCの性能として分析	測定用アプリ
⑦	地域ブロック別	地域によって差が見られる	測定サーバからの距離との相関関係ははっきりしない	測定用アプリ
⑧	遅延	測定サーバの設置場所（東京）から離れるほど大きくなる傾向		測定専用端末
⑨	パケットロス	全体として少ないが、夜間に発生しやすい		測定専用端末
⑩	測定方法（アプリ・専用端末）の違い	大きな違いはなし	全体平均では、専用端末の方がやや速い	測定専用端末 測定用アプリ



# 測定結果（測定アプリ、全体/上限速度別）

- **上限速度1Gbps以上の測定結果は、中央値：199.1Mbps（25%値～75%値：94.7Mbps～346.4Mbps）であり、上限速度との差が大きいことが確認された（上限速度「1Gbps」の結果は、中央値：193.7Mbps（25%値～75%値：94.3Mbps～337.3Mbps）であり、大きくは変わらなかった）。**
- **上限速度1Gbps未満では、中央値は94.6Mbps（25%値～75%値：75.7Mbps～225.3Mbps）であった。**
- **時間推移では、いずれの上限速度においても、**夜間（20時～24前頃）の低下が確認できる。****

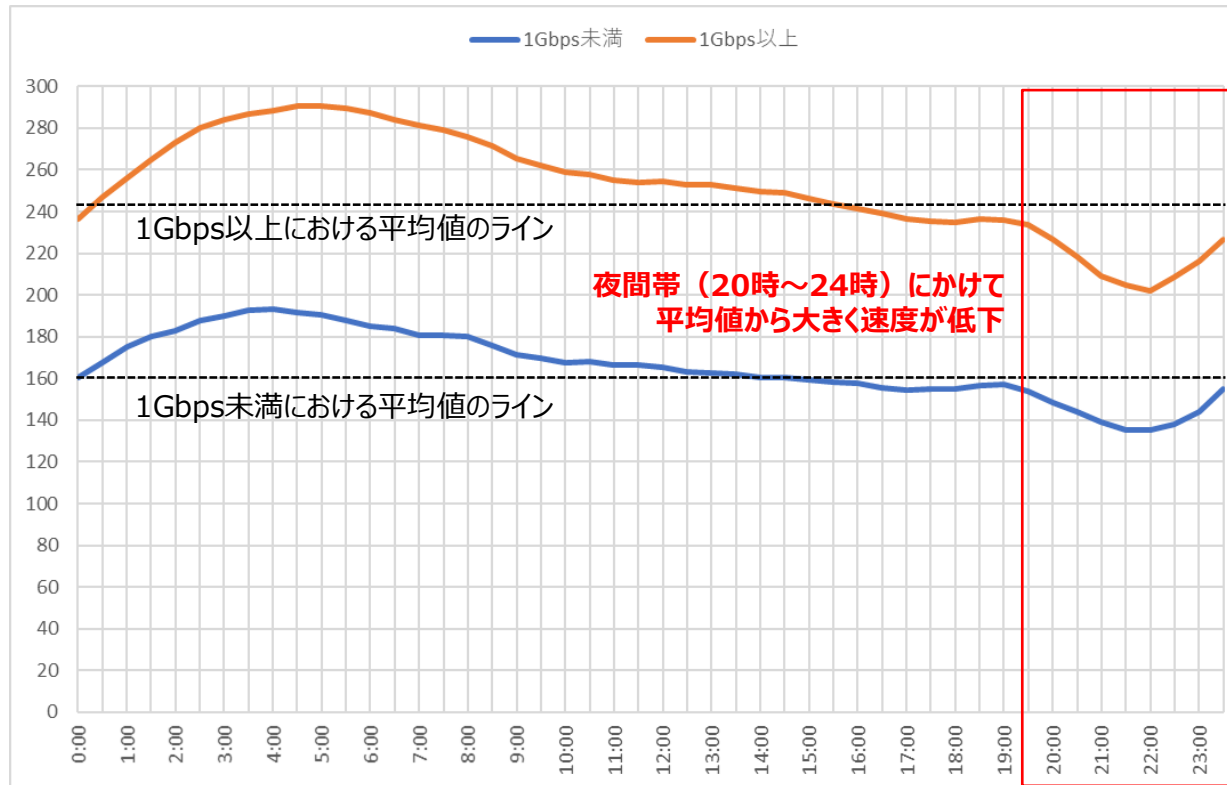
測定アプリ  
上限速度別の平均値・中央値



	1Gbps未満	1Gbps	1Gbps以上
データ数	594,185	1,066,942	1,159,101
平均値	164.0	236.0	245.7
中央値	94.6	193.7	199.1
25%	75.7	94.3	94.7
75%	225.3	337.3	346.4
標準偏差	142.9	167.6	180.4

※1Gbps以上には、1Gbpsを含む。

測定アプリ  
上限速度1Gbps以上/未満（時間推移図）



※PCのインターフェース速度が100Mbpsで、契約している上限速度が1Gbpsのユーザの測定結果も含む

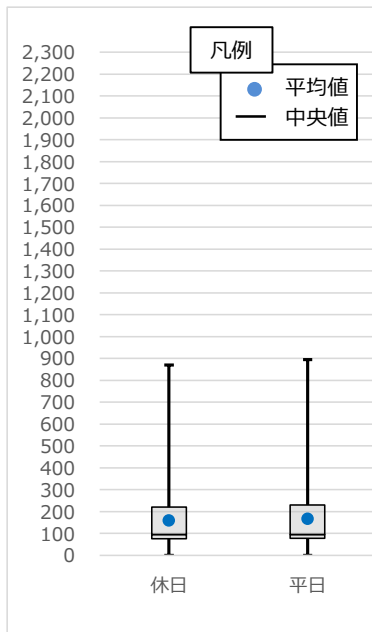
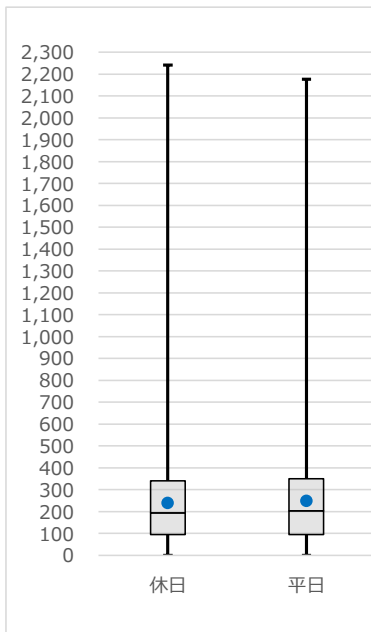
# 測定結果（測定アプリ、平日/休日）

- 平日と休日の比較では、平日の方がやや高速であったが、大きな差は確認できなかった。
- 時間推移図による比較では、日中帯は平日の方が高速であり、夜間帯は平日も休日も同程度まで速度が落ちていた。
- 上記の傾向は、いずれも、上限速度1Gbps以上も1Gbps未満も同じ傾向であった。

測定アプリ  
上限速度別 平日/休日（箱ひげ図）

平日 vs 休日（上限速度1Gbps以上）  
(Mbps)

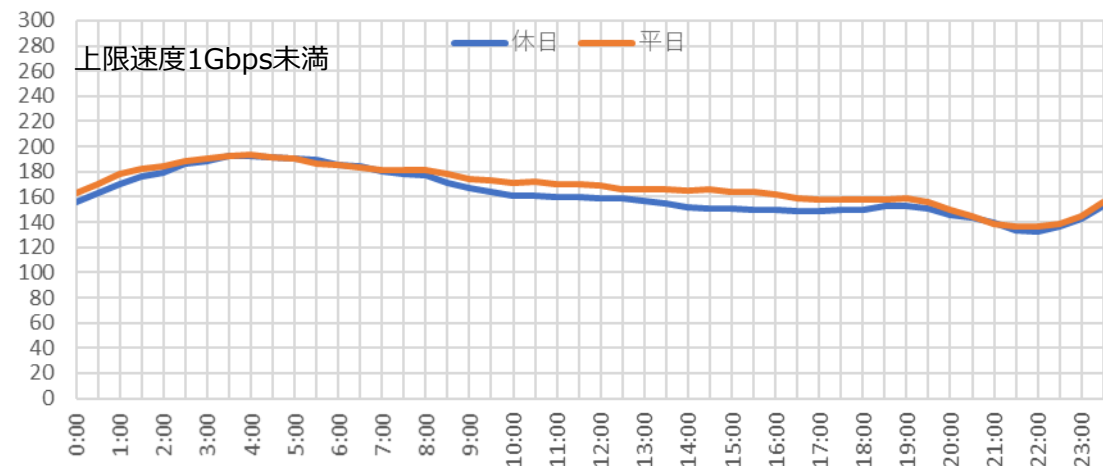
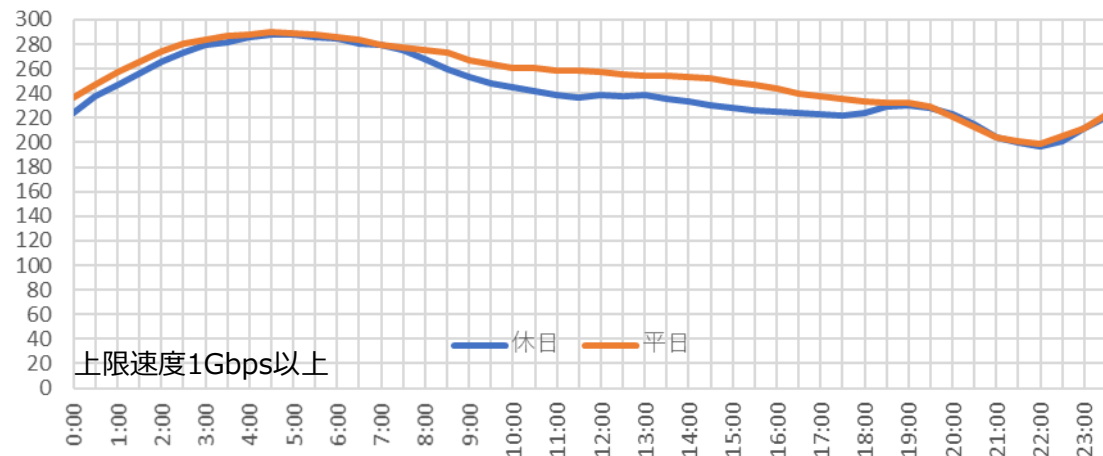
平日 vs 休日（上限速度1Gbps未満）  
(Mbps)



	休日	平日
データ数	418,226	740,875
平均値	239.8	249.0
中央値	193.3	203.2
最大値	2,241.8	2,177.6
最小値	0.0	0.0
75%値	340.3	350.1
25%値	94.3	94.9

	休日	平日
データ数	210,234	383,951
平均値	160.0	166.2
中央値	94.4	94.8
最大値	870.4	895.1
最小値	0.0	0.0
75%値	219.2	229.9
25%値	74.6	76.3

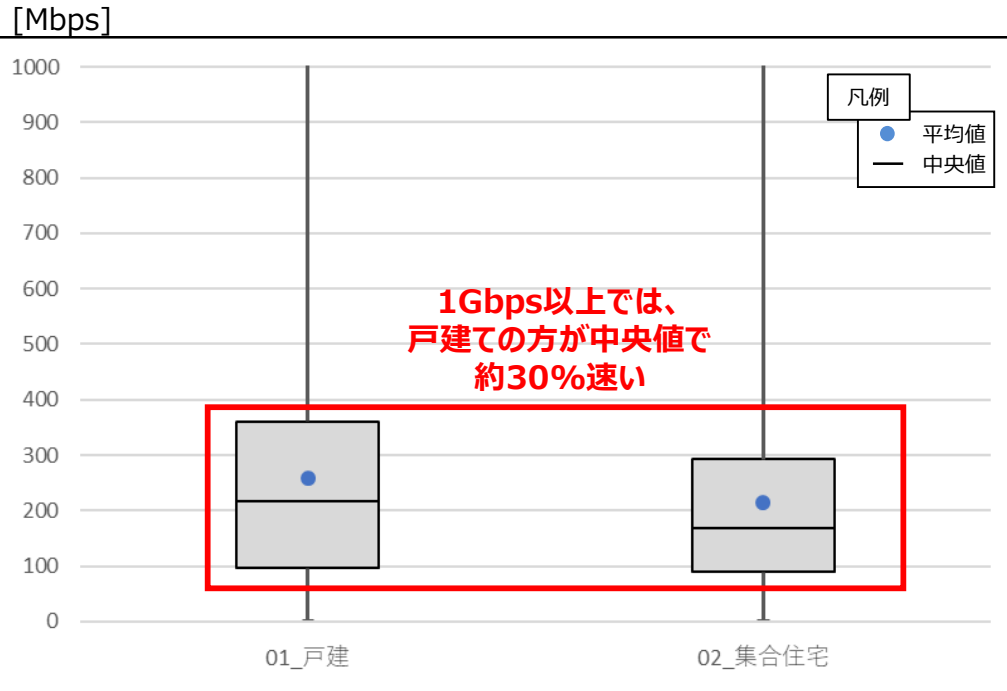
測定アプリ  
上限速度別 平日/休日（時間推移図）



# 測定結果（測定アプリ、住居形態別）

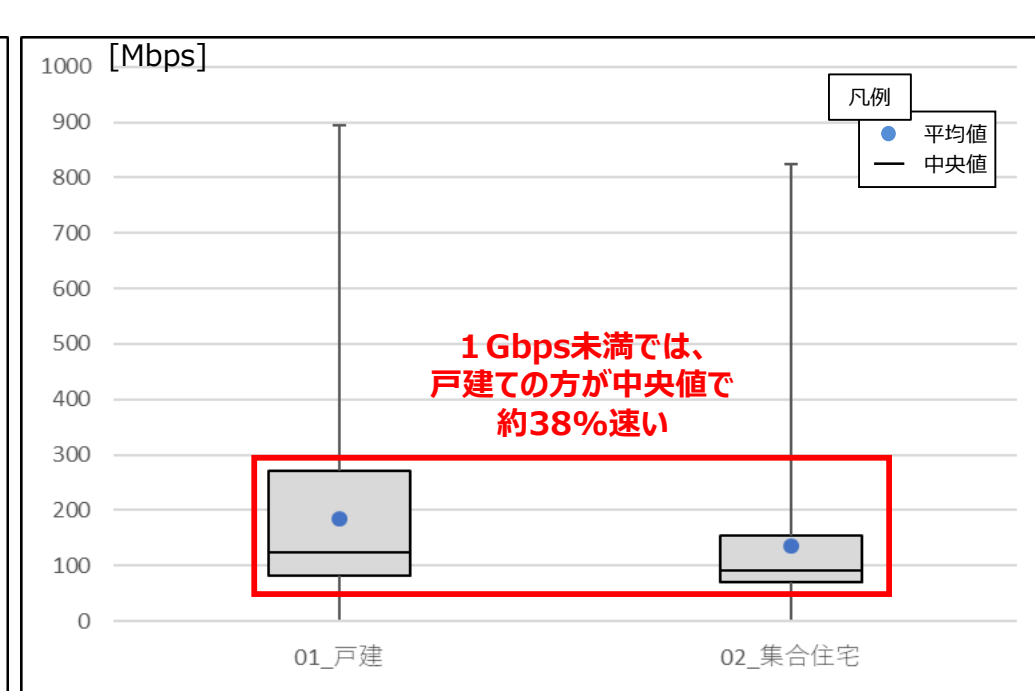
- 住居形態別では、**全体的に集合住宅よりも戸建ての通信速度が速い**結果となった。
- 上限速度1Gbps以上よりも、1Gbps未満の方が、**差が大きい**（中央値で約38%速い）結果となった。

測定アプリ  
1Gbps以上 住居形態別（全国）



	戸建	集合住宅
データ数	838,507	314,737
平均値	257.5	215.0
中央値	217.2	167.7
25%値	95.8	89.2
75%値	360.7	292.9
標準偏差	183.5	168.8

測定アプリ  
1Gbps未満 住居形態別（全国）



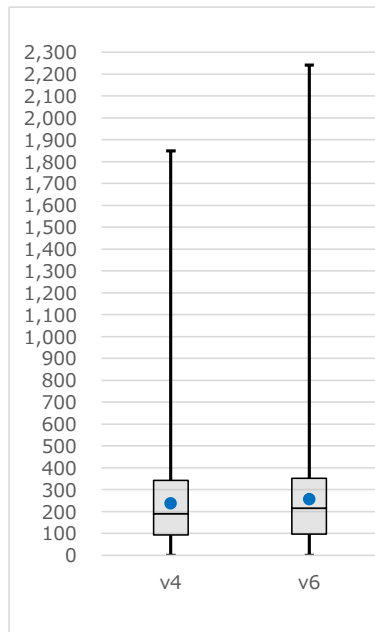
	戸建	集合住宅
データ数	345,731	246,216
平均値	185.6	134.4
中央値	124.4	90.1
25%値	80.9	70.5
75%値	271.0	154.7
標準偏差	150.6	125.9

# 測定結果（測定アプリ、IPv4/IPv6）

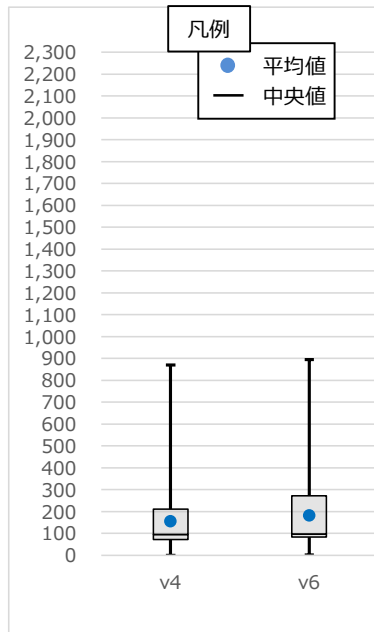
- 上限速度1Gbps以上および1Gbps未満のどちらにおいても、**IPv4よりもIPv6の方が高速**であった。
- 1Gbps以上において、IPv6は、IPv4より、中央値で12.7%高速であった。
- 1Gbps未満において、IPv6は、IPv4より、中央値で1.2%高速であった。

## 測定アプリ 上限速度別 IPv4/IPv6（箱ひげ図）

IPv4 vs IPv6（上限速度1Gbps以上）  
(Mbps)



IPv4 vs IPv6（上限速度1Gbps未満）  
(Mbps)

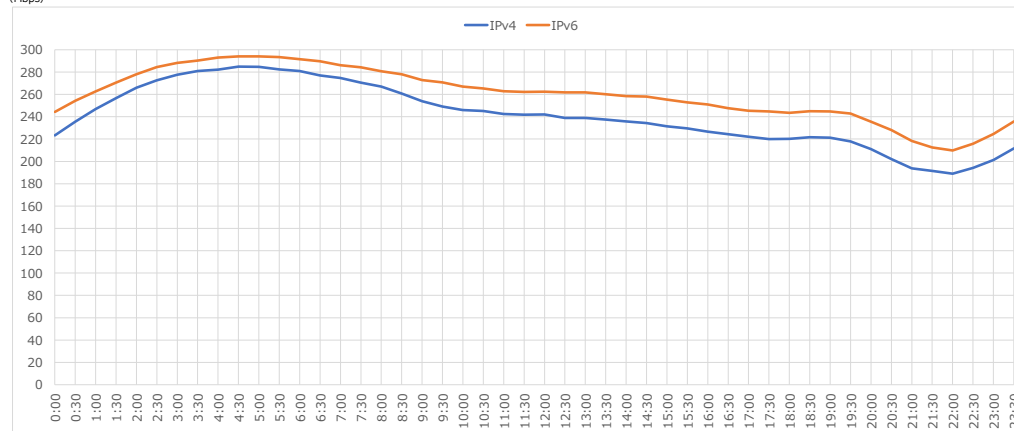


	v4	v6
データ数	666,794	492,307
平均値	237.3	257.1
中央値	190.3	214.5
最大値	1,848.4	2,241.8
最小値	0.0	0.0
75%値	341.7	352.2
25%値	93.1	96.6

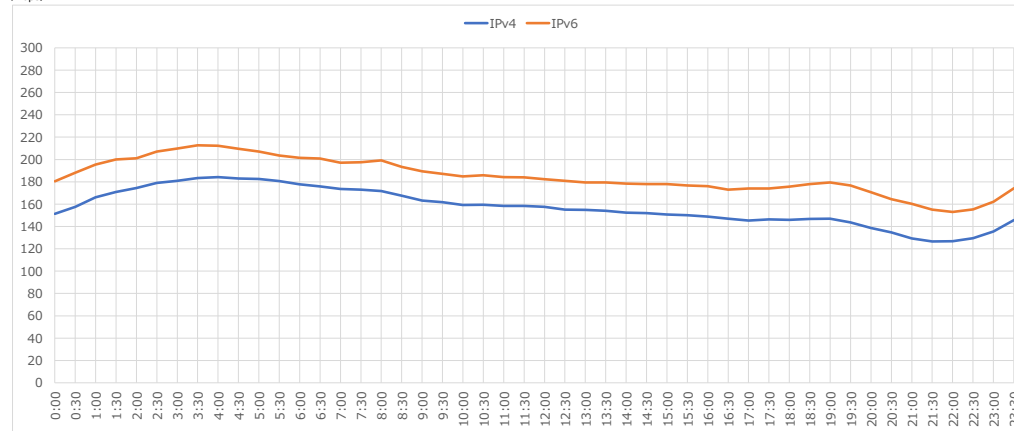
	v4	v6
データ数	407,227	186,958
平均値	155.4	182.8
中央値	94.2	95.4
最大値	870.4	895.1
最小値	0.0	0.1
75%値	211.4	272.3
25%値	70.7	82.0

## 測定アプリ 上限速度別 IPv4/IPv6（時間推移図）

上限速度：1Gbps以上 IPv4/IPv6  
(Mbps)



上限速度：1Gbps未満 IPv4/IPv6  
(Mbps)



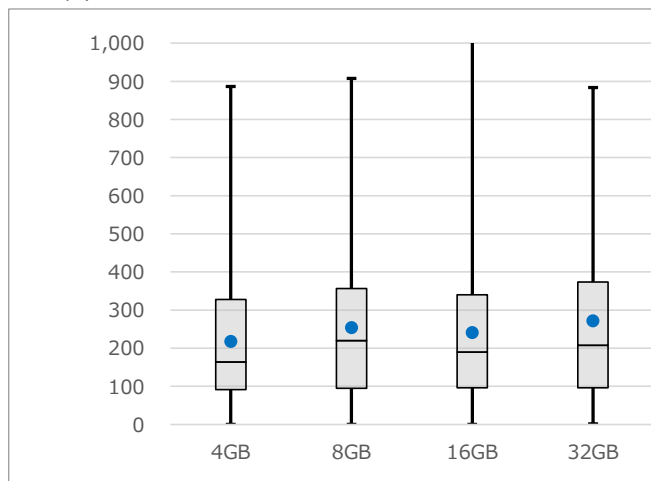
# 測定結果（測定アプリ、メモリ別）

- 使用端末のメモリ容量が大きい（PCの性能が高い）ほど通信速度が速くなるという結果が得られた。
- 1Gbps以上では4GBの中央値163.5Mbpsに対し32GBの中央値207.3Mbps（27%増）、1Gbps未満では4GBの中央値91.2Mbpsに対し32GBの中央値212.4Mbps（133%増）であった。

※CPUについても情報取得しているが、性能の数値化による分類が複雑となるため、一般的にPCに搭載しているメモリ容量が大きいほど、高性能のCPU等を搭載していると考えられ、メモリ容量が大きいほどPC全体の性能は高いと想定。

## 測定アプリ 1Gbps以上 メモリ容量別（箱ひげ図）

上限速度：1Gbps以上  
(Mbps)

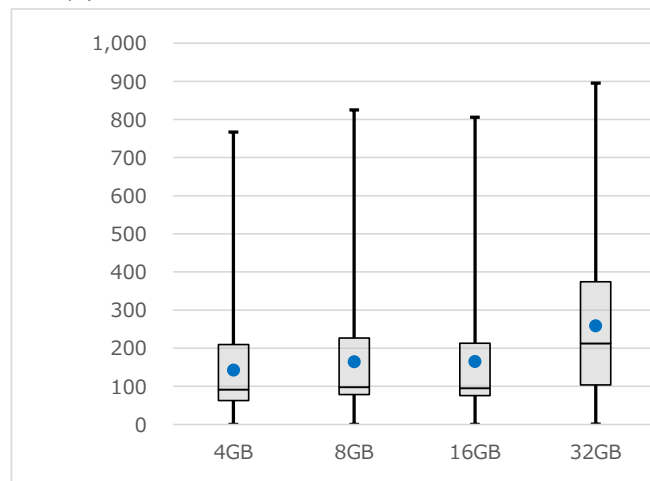


凡例  
● 平均値  
— 中央値

	4GB	8GB	16GB	32GB
データ数	128,217	324,238	297,928	83,621
平均値	217.5	253.8	240.9	271.4
中央値	163.5	219.4	189.4	207.3
最大値	886.7	907.5	1,788.1	883.5
最小値	0.0	0.0	0.0	1.5
75%値	328.0	356.7	340.2	373.8
25%値	91.0	94.6	96.3	95.7

## 測定アプリ 1Gbps未満 メモリ容量別（箱ひげ図）

上限速度：1Gbps未満  
(Mbps)



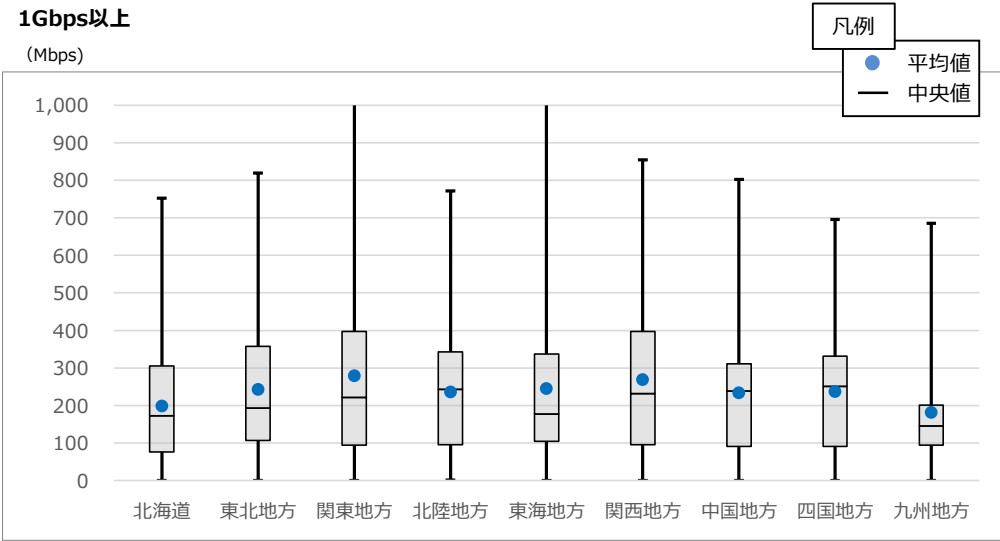
凡例  
● 平均値  
— 中央値

	4GB	8GB	16GB	32GB
データ数	81,698	181,132	154,821	39,447
平均値	142.4	164.4	165.0	258.8
中央値	91.2	97.1	94.5	212.4
最大値	766.8	825.2	805.7	895.1
最小値	0.0	0.1	0.0	1.0
75%値	209.7	226.9	212.6	374.3
25%値	62.3	78.0	75.4	103.6

# 測定結果（測定アプリ、地域ブロック別） ①

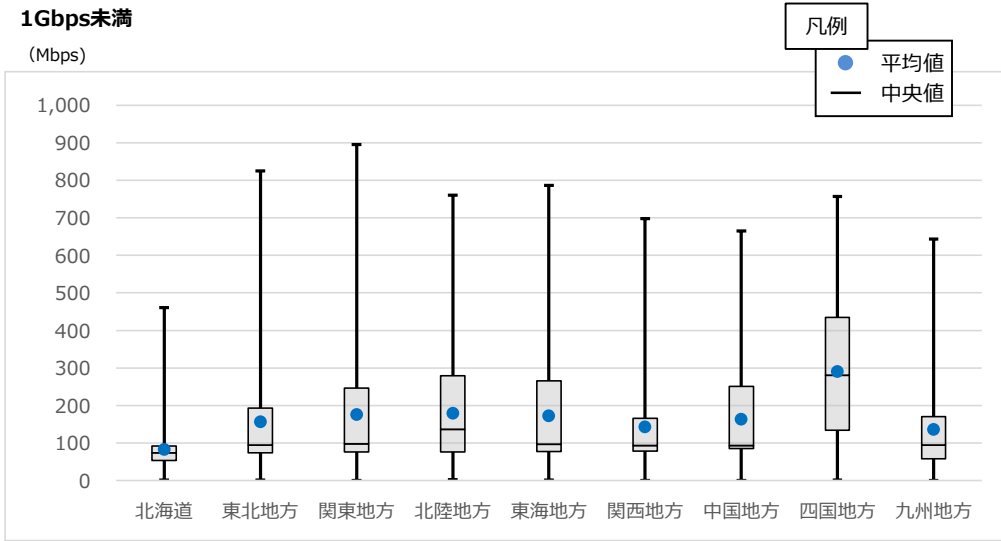
- モニターは全国で募集しており、地域ブロック別の実効速度を分析した。
- 1Gbps以上及び1Gbps未満ともに、全国で、上限速度と実効速度の差が確認された。

測定アプリ  
1Gbps以上 地域ブロック別（箱ひげ図）



	北海道	東北地方	関東地方	北陸地方	東海地方	関西地方	中国地方	四国地方	九州地方
データ数	30,040	133,196	298,809	117,071	129,321	143,877	109,484	67,843	129,460
平均値	199.0	243.1	278.9	236.2	244.9	268.6	233.1	237.6	181.4
中央値	172.1	192.4	221.6	242.9	177.3	231.0	238.7	250.2	144.9
最大値	753.1	819.4	2,241.8	772.0	2,177.6	854.3	802.1	695.4	686.1
最小値	0.0	0.0	0.0	1.2	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0
75%値	305.1	357.7	397.2	343.0	336.8	397.1	310.5	330.8	201.3
25%値	76.3	107.1	94.3	95.1	104.4	95.6	91.1	90.8	93.8

測定アプリ  
1Gbps未満 地域ブロック別（箱ひげ図）



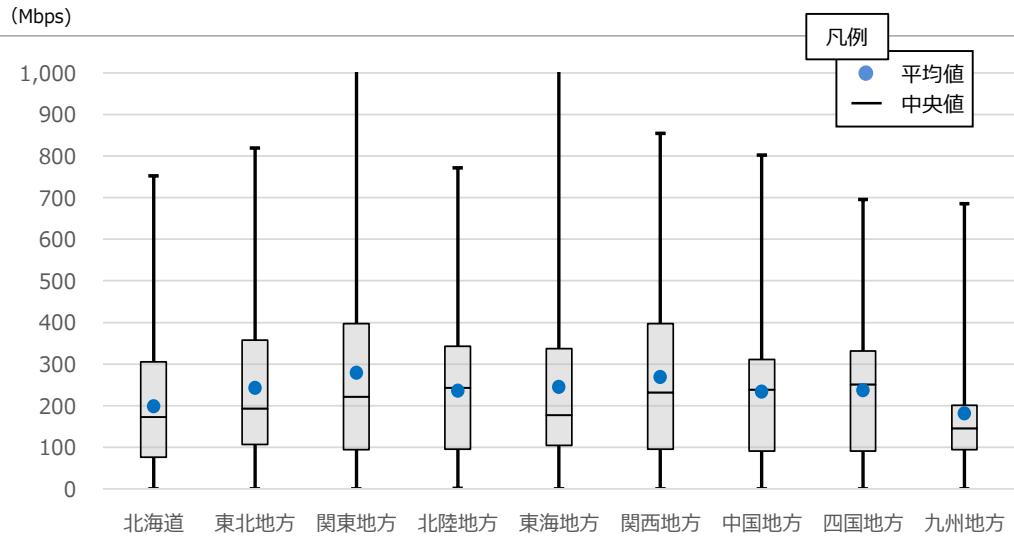
	北海道	東北地方	関東地方	北陸地方	東海地方	関西地方	中国地方	四国地方	九州地方
データ数	35,035	62,968	171,375	37,243	60,870	89,490	60,575	27,430	49,199
平均値	82.9	155.9	176.0	179.3	173.0	143.1	163.5	290.5	136.0
中央値	73.5	94.3	97.2	136.6	96.8	93.2	93.2	279.7	94.5
最大値	460.2	825.2	895.1	760.2	786.2	698.2	665.3	757.7	643.9
最小値	0.5	0.7	0.0	1.7	1.1	0.0	0.1	0.4	0.0
75%値	91.8	192.4	245.7	279.3	265.9	165.1	250.3	434.6	169.6
25%値	53.4	73.6	76.4	76.0	77.0	78.2	84.4	133.4	57.7

# 測定結果（測定アプリ、地域ブロック別）②

- 地域ブロック別の比較は、「上限速度の速いプランの多い地域」の結果が速く出る可能性がある。
- このため、「1Gbps以上」と「1Gbps」のみの結果を比較したところ、大きな違いは見られなかった。
- これは、「1Gbps以上」の中には、「2Gbps」や「5Gbps」のユーザが一部含まれているが、それほど多くないことが一つの要因と思われる。

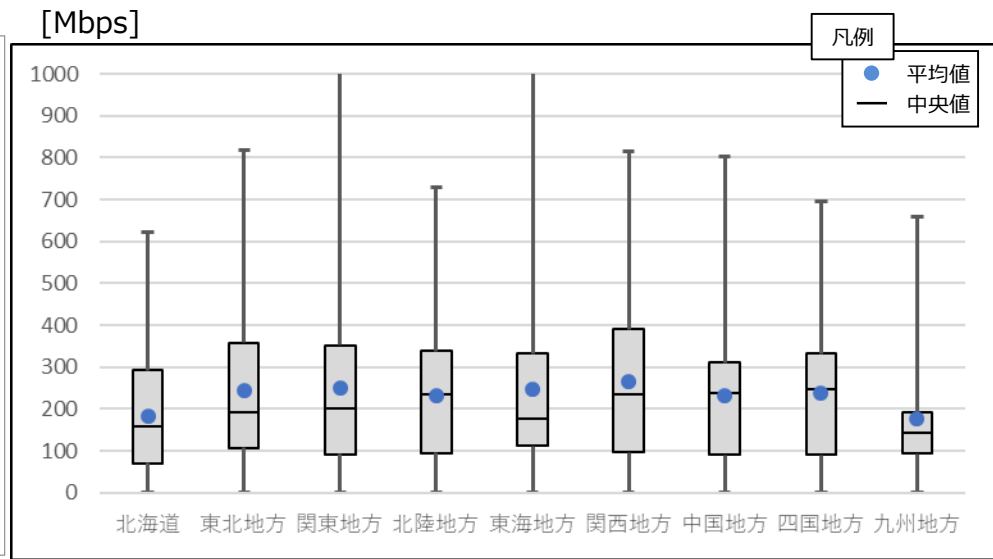
※なお、上限「1Gbps未満」については、データ集計上、特定の上限速度のみを抽出して比較することができない

【再掲】 測定アプリ  
1Gbps以上 地域ブロック別（箱ひげ図）



	北海道	東北地方	関東地方	北陸地方	東海地方	関西地方	中国地方	四国地方	九州地方
データ数	30,040	133,196	298,809	117,071	129,321	143,877	109,484	67,843	129,460
平均値	199.0	243.1	278.9	236.2	244.9	268.6	233.1	237.6	181.4
中央値	172.1	192.4	221.6	242.9	177.3	231.0	238.7	250.2	144.9
最大値	753.1	819.4	2,241.8	772.0	2,177.6	854.3	802.1	695.4	686.1
最小値	0.0	0.0	0.0	1.2	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0
75%値	305.1	357.7	397.2	343.0	336.8	397.1	310.5	330.8	201.3
25%値	76.3	107.1	94.3	95.1	104.4	95.6	91.1	90.8	93.8

測定アプリ  
1Gbps 地域ブロック別（平均値/中央値）



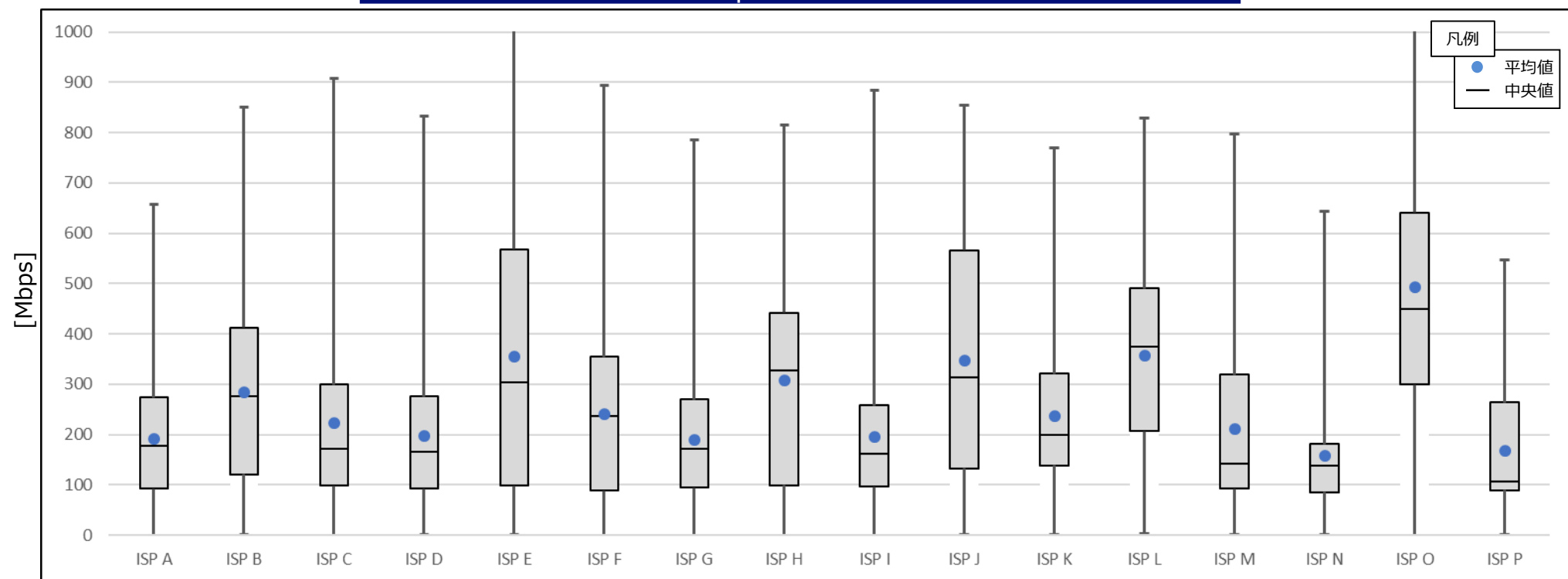
	北海道	東北地方	関東地方	北陸地方	東海地方	関西地方	中国地方	四国地方	九州地方
データ数	26,927	133,196	237,625	113,562	123,947	132,693	109,484	67,420	122,088
平均値	182.5	243.9	250.0	230.6	245.8	266.6	233.1	237.3	175.9
中央値	157.9	192.9	202.6	236.2	178.3	236.4	238.5	248.7	143.0
最大値	621.2	819.4	2241.8	728.6	2177.6	815.7	802.1	695.4	657.9
最小値	0.0	0.0	0.0	1.2	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0
75%値	292.8	358.7	351.7	338.8	332.1	390.1	310.6	331.6	190.8
25%値	70.1	107.3	91.5	94.5	111.9	96.1	91.1	90.7	93.7
標準偏差	133.4	155.4	203.1	137.2	182.1	173.4	143.8	146.6	123.7

# 参考：ISP別の結果（測定アプリ、1Gbps以上）

- ISP別の実効速度（上限速度1Gbps以上）をみると、どのISPでも上限速度との乖離が大きいことが確認された。
- なお、本実証では、モニターユーザを広く募集したため、多数の事業者のブロードバンドサービスが測定対象になっており、下記は一部のISPの結果を集計したものである。

※モニターからは、アンケートにより「アクセス回線事業者」と「ISP」を聴取しているが、ここではISP別を記載。

測定アプリ  
上限速度1Gbps以上 ISP別（全国）



	ISP A	ISP B	ISP C	ISP D	ISP E	ISP F	ISP G	ISP H	ISP I	ISP J	ISP K	ISP L	ISP M	ISP N	ISP O	ISP P
平均値	190.5	283.8	223.4	196.1	355.5	239.7	188.5	308.3	194.3	346.5	237.0	356.7	210.7	158.4	492.5	167.8
中央値	176.5	276.7	171.1	165.7	303.1	235.6	171.5	326.9	161.5	312.7	199.3	375.3	142.5	137.5	449.4	107.3
25%値	92.2	120.6	98.1	92.2	97.7	88.5	94.4	98.8	96.1	132.8	138.5	206.4	92.3	85.0	299.3	88.7
75%値	273.2	412.5	298.8	275.6	567.7	354.1	269.9	442.2	258.0	565.9	320.8	490.0	318.4	180.4	641.4	263.4
標準偏差	110.0	176.7	163.7	127.2	261.9	167.8	107.9	184.2	118.7	225.4	142.9	200.8	168.2	106.3	300.2	109.8

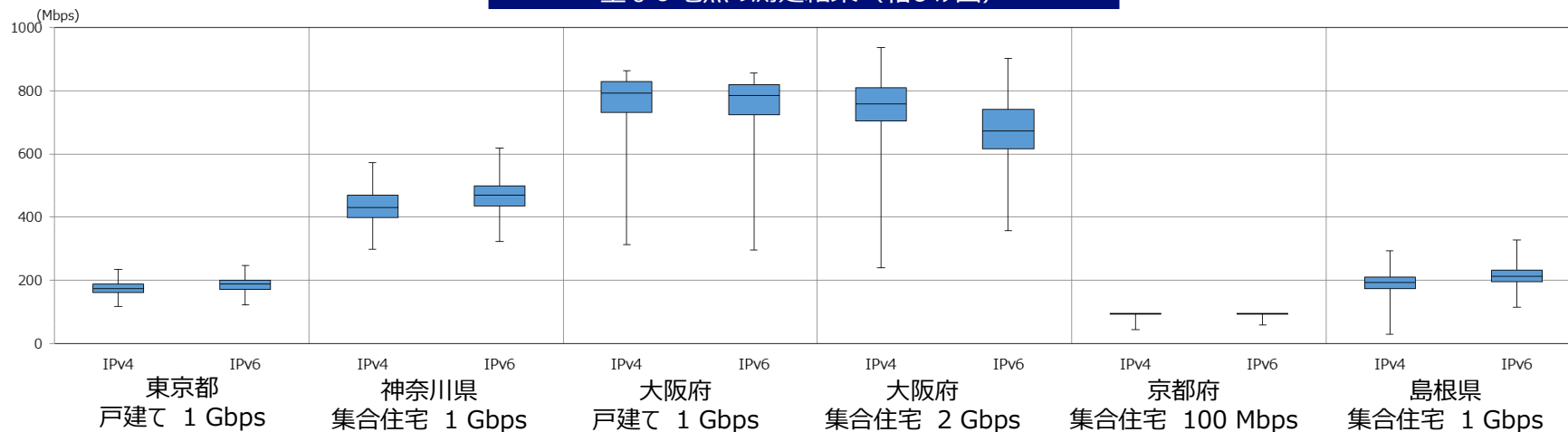


# 参考：測定結果（測定専用端末、主な6地点/時間推移図例）

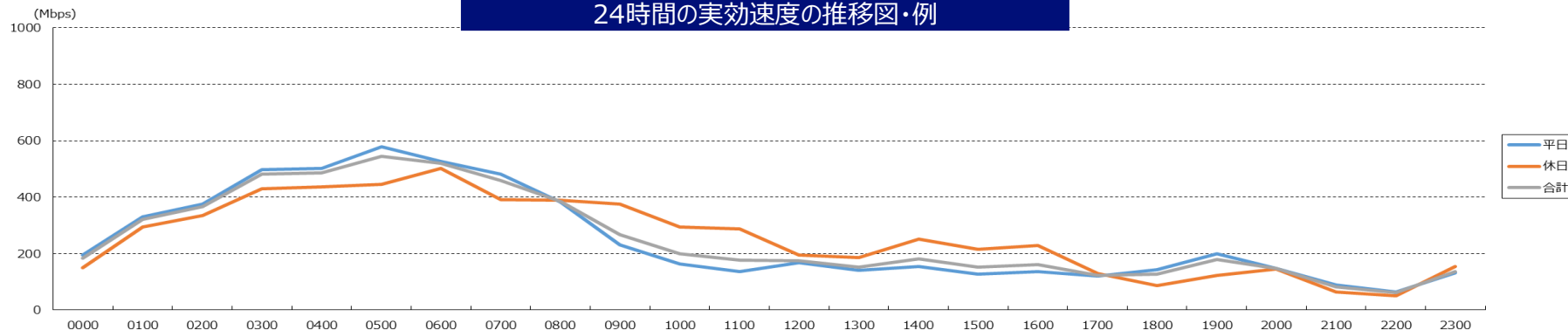
- 測定専用端末の計測では、通信品質に及ぼす影響（PCの利用状況、ハードウェアスペック、OSなど）が少ない環境で計測した。
- 測定数（25か所）が少ないため、全体の傾向をみることは適していないが、各地点の結果を見ると、**測定アプリによる結果と概ね同じような傾向が見られた。**測定結果の一部は以下のとおり。

※上限速度が1Gbpsと2Gbpsの比較において、ほぼ同等となる地点も存在したが、インターフェース速度がどちらも1Gbpsであるため、端末側のスペックがボトルネックになった可能性がある。

測定専用端末  
主な6地点の測定結果（箱ひげ図）



測定専用端末  
24時間の実効速度の推移図・例



# 参考：測定結果補足（測定専用端末の測定地点等）

- 測定専用端末による測定（請負事業者の関係者等が測定）について、測定地点等の情報は以下のとおり（各地点により、契約しているISPは異なるが、ここでは記載していない。）
- 全25地点のうち、8地点では、比較のため、測定アプリによる測定も実施している。

## 測定専用端末の地点一覧

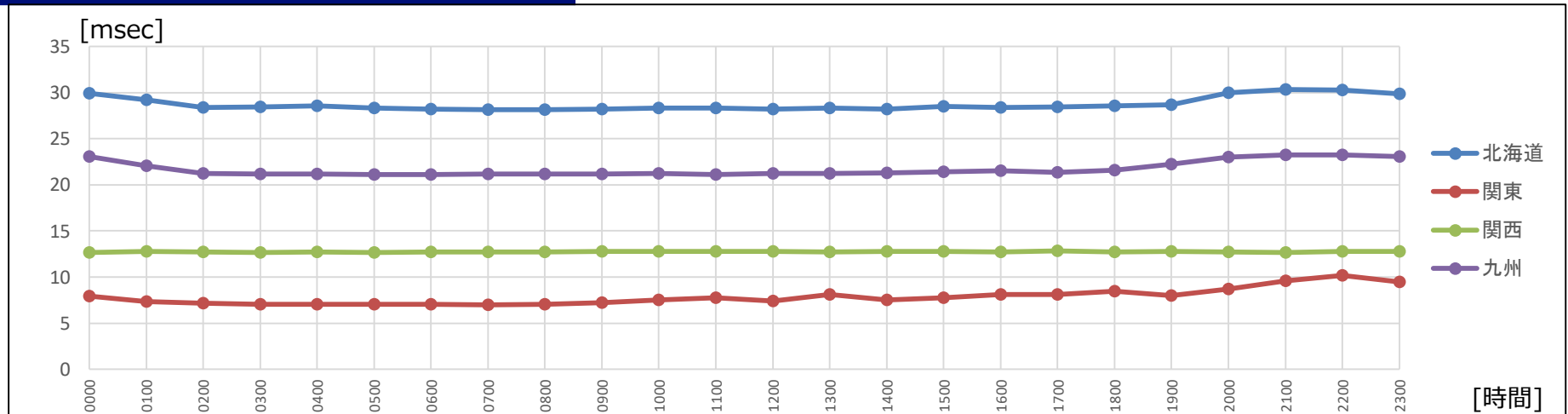
No.	対象Wave		都道府県	集合or戸建て	契約プラン上の上限速度 (ベストエフォート)	測定アプリ との比較有無	測定アプリ 用PCのスペック
	1	3					
1	●		北海道	集合	1Gbps	-	
2	●	●	〃	集合	1Gbps	-	
3	●	●	東京都	集合	1Gbps	-	
4	●	●	〃	戸建て	2Gbps	○	※
5	●	●	〃	集合	2Gbps	○	※
6	●	●	〃	戸建て	1Gbps	-	
7	●		〃	戸建て	1Gbps	-	
8		●	〃	戸建て	1Gbps	-	
9		●	〃	戸建て	1Gbps	-	
10	●	●	神奈川県	集合	1Gbps	○	
11	●	●	大阪府	戸建て	1Gbps	○	
12	●	●	〃	集合	2Gbps	○	※
13		●	〃	戸建て	100Mbps	○(v4のみ)	
14		●	和歌山県	戸建て	100Mbps	-	
15		●	兵庫県	戸建て	1Gbps	-	
16	●		京都府	集合	100Mbps	-	
17	●	●	島根県	集合	1Gbps	○	
18	●	●	〃	集合	1Gbps	○	
19	●		〃	集合	1Gbps	-	
20		●	〃	戸建て	1Gbps	-	
21	●		岡山県	集合	1Gbps	-	
22	●		福岡県	集合	1Gbps	-	
23	●		熊本県	集合	1Gbps	-	
24	●	●	鹿児島県	集合	1Gbps	-	
25		●	福岡県	集合	1Gbps	-	

※測定アプリ用のPCのスペック（CPUやメモリ）は専用端末に比べて高性能であるが、3地点（上記表の※）については、上限速度（2Gbps）よりも低いインターフェース速度（1Gbps）となっている。

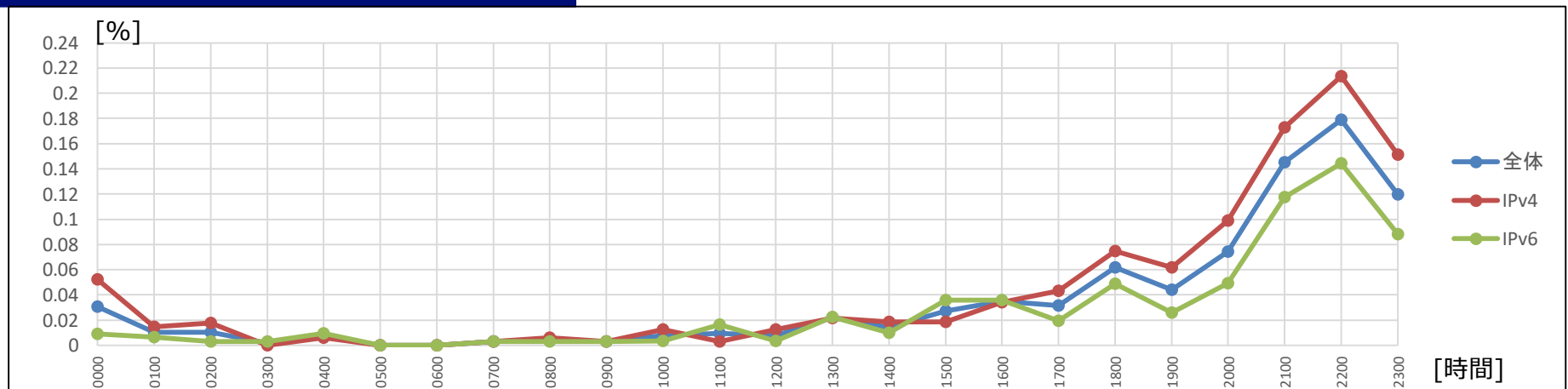
# 参考：測定結果（測定専用端末、遅延・パケットロス）

- 遅延について、測定サーバの設置場所である東京から離れるほど、遅延が大きくなる傾向が確認できる。また、夜間帯には遅延が大きくなる傾向がある。
- パケットロスについて、全体的にパケットロスの発生率は少ないが、夜間帯には、パケットロスが発生しやすくなる傾向が見られる。

## 遅延の測定結果（地方ブロック別）



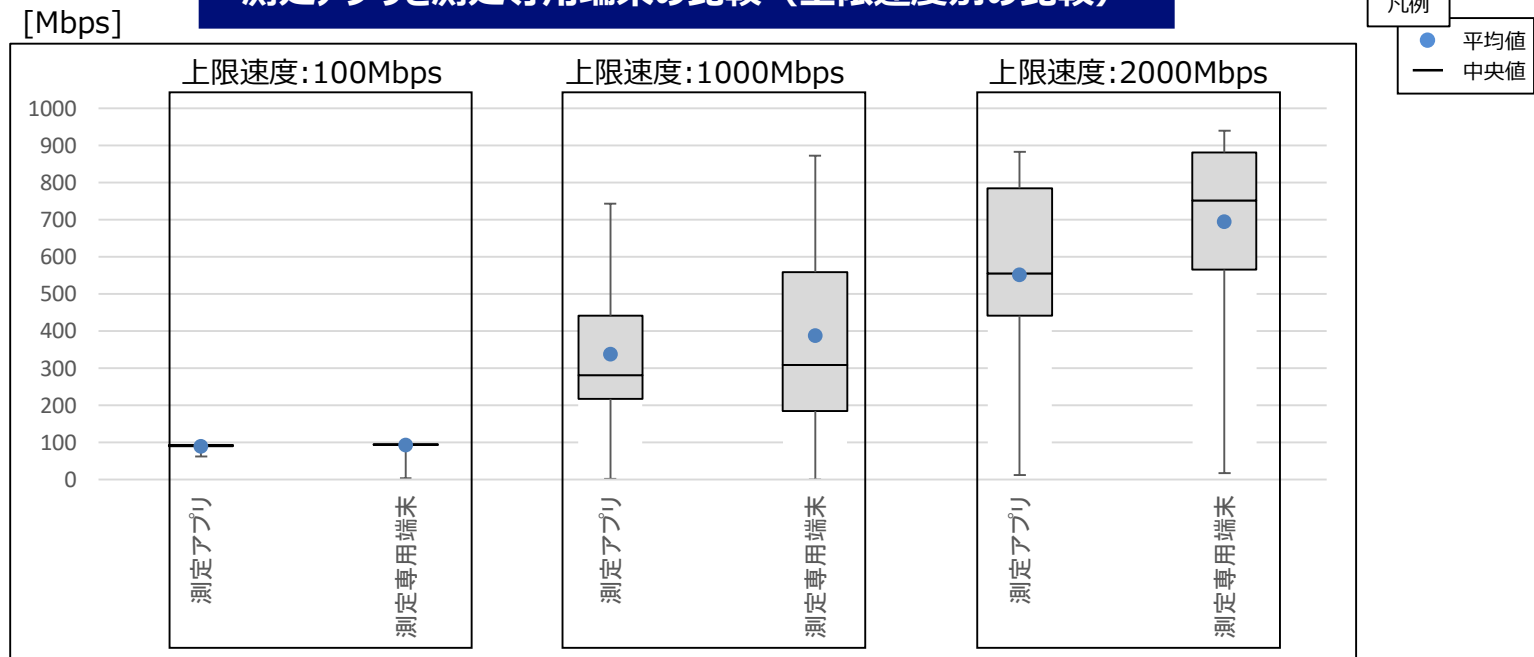
## パケットロスの測定結果（v4/v6別）



# 測定アプリと測定専用端末の比較①

- 測定アプリと測定専用端末について、同一地点で測定を行い結果を比較している（100Mbpsは1地点、1000Mbpsは4地点、2000Mbpsは3地点で計測）
- 上限速度別の結果を比較すると、測定専用端末の方が実効速度がやや大きく測定される傾向があった。
- 測定アプリと測定専用端末では、内部の測定ロジックや測定タイミングが異なること、測定専用端末ではモニター数が少ないことが原因と考えられる。

## 測定アプリと測定専用端末の比較（上限速度別の比較）



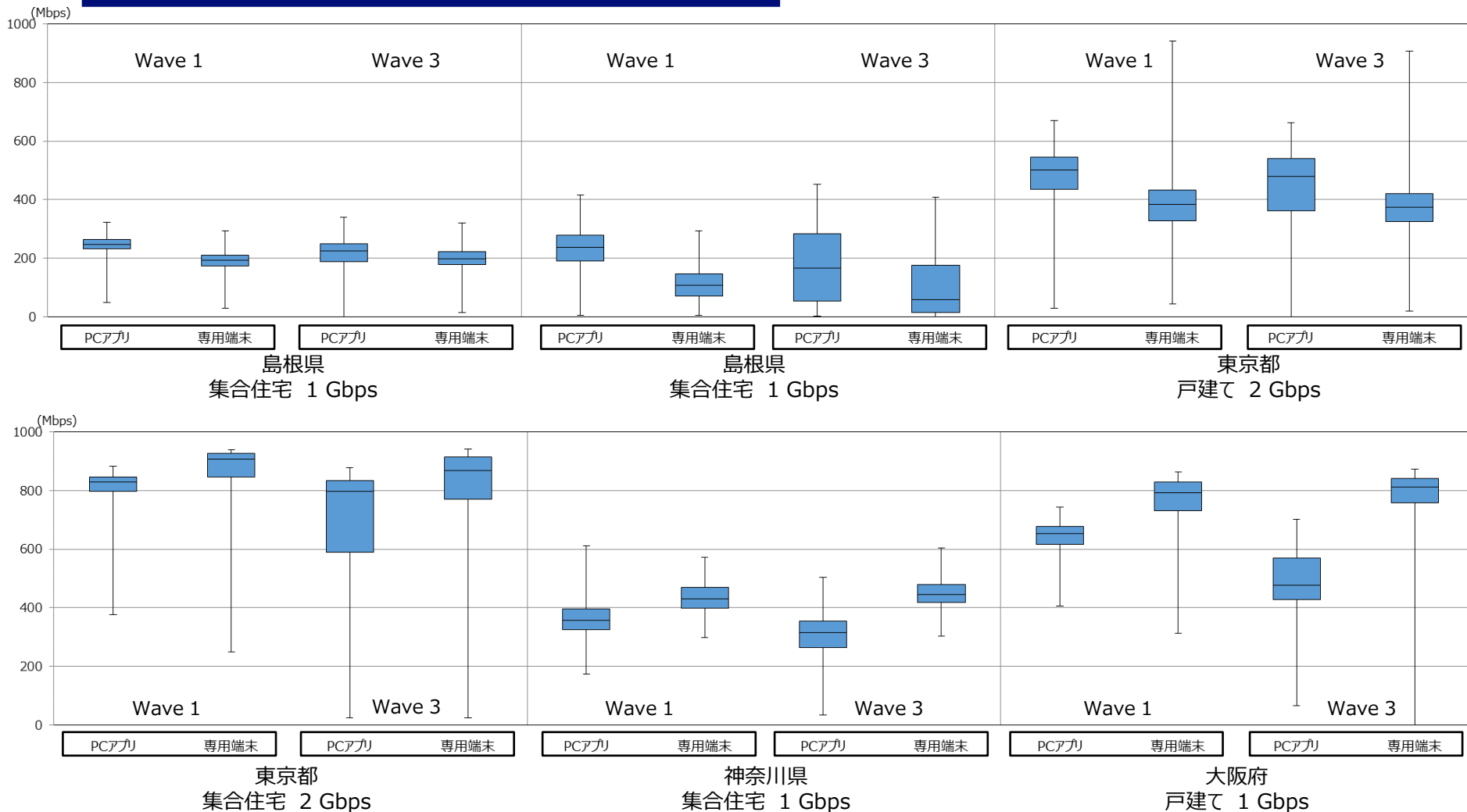
上限速度	100Mbps		1000Mbps		2000Mbps	
	測定アプリ	測定専用端末	測定アプリ	測定専用端末	測定アプリ	測定専用端末
データ数	672	346	9,891	5,696	6,171	4,036
平均値	90.4	92.3	337.3	387.5	551.5	694.6
中央値	91.8	93.0	281.6	308.0	555.6	752.4
25%値	90.2	92.5	216.6	184.1	441.5	565.3
75%値	92.5	93.4	440.8	558.7	785.3	880.8
標準偏差	3.7	5.1	169.4	261.8	229.7	211.8

※お互いの測定結果に影響しないよう、測定用ソフトウェアと専用端末の測定タイミングは別々になるよう測定  
※測定期間は13日間、24時間測定（それぞれの測定タイミングはp3参照）

# 測定アプリと測定専用端末の比較②

- 測定アプリと測定専用端末の測定結果を個別地点ごとに見ると、概ね同程度の結果となる場合と、いずれかの結果がやや厳しく、測定結果に差が出ることがあったが、測定地点や上限速度によって異なるものであり、傾向には顕著な差異は見られなかった。
- なお、測定アプリと専用端末では、内部の測定ロジックが異なっているが、測定サーバは、いずれも東京（AWS）を利用している。

## 同地点における測定アプリと専用端末の比較



## (2) 2023年度を見据えた、2022年度実証の方向性

---

1. 2022年度実証の目的
2. 2023年度を見据えた測定手法と費用イメージ
3. 2022年度実証の内容・案
4. 今後のスケジュール

# 2022年度実証の目的①

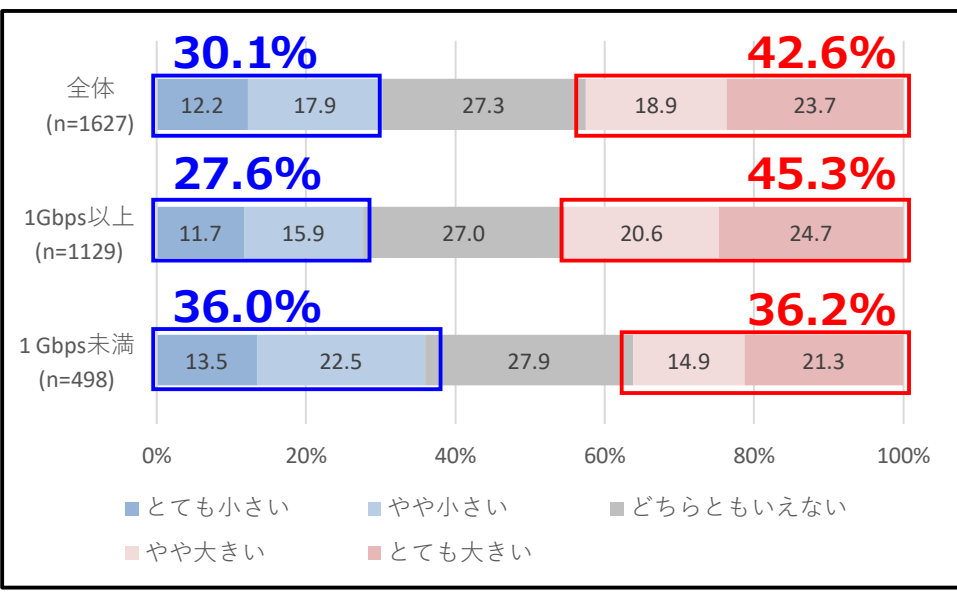
- **2021年度の実証結果では、規格速度（上限速度）1Gbps以上のプランであっても、中央値で199.1Mbps、中央に近い半数（25%値～75%値）で94.7Mbps～346.4Mbpsであり、上限速度と実効速度の乖離が確認された。**
- **また、実証終了後、モニターに対して今回の実効速度の測定結果※が想定通りかアンケートを行った。結果、全体で約4割のモニターが上限速度と実効速度に差異が大きい及びやや大きいと感じると回答した（下記アンケート結果）。**

※モニターは、実証参加時は測定結果を確認することができないが、実証終了後に測定結果を示してアンケートを行った。

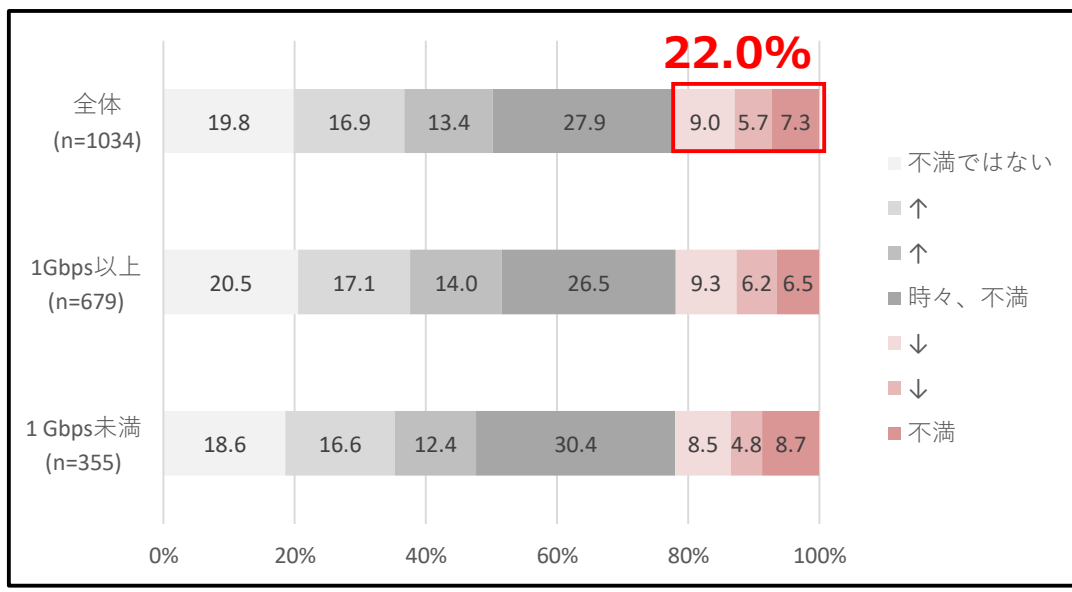
- これらのことから、**広告されている規格速度（上限速度）と実効速度について、乖離があることを国民に周知することが重要であるが、実効速度の計測や結果の公表は、広告や表示を行っている通信事業者が自主的に行うことが一案と**考えられる。

（その他、総務省においても、ブロードバンドサービスの特性、実効速度が低下する原因、インターネット上のサービスを利用するために必要な速度などについて、国民に対して分かりやすく周知すべきと考えられる。）

アンケート結果（上限速度と実効速度の差異に関する評価）



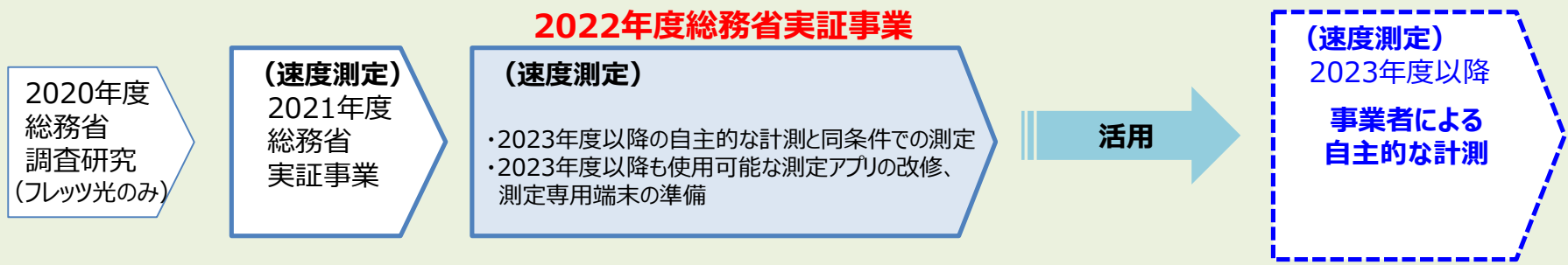
アンケート結果（契約回線に不満を感じるか否か）



# 2022年度実証の目的②

- **通信事業者による自主的な計測を行う場合**、その開始時期は、①2022年度についても、総務省において、実証を行う予定であること、②事業者における認識の共有や準備が進んでいないこと、から、**自主的な計測の開始は2023年度以降になる**と考えられる。
- また、2021年度の実証期間中、事務局において、一部の**通信事業者と意見交換を行ったところ**、今後事業者自らが測定を行っていくこととした場合、**費用面への懸念がある旨、多くのご意見を頂いた**。
- **通信事業者主体で測定を行う場合には、目的とコストとのバランスに配慮し**、目的に即した必要範囲内の測定手法等を検討すべきである。よって、まずは総務省において実証等を通じて効率的かつ必要な設備や項目を整理し、**2022年度の実証を通じて、可能な限り環境を整えることで、通信事業者の測定を支援することが適当と考える**。
- 具体的には、2022年度の実証においては、2021年度の実証の結果判明した、**比較的安価な手法をベースとして、2023年度以降も継続して利用可能なアプリケーションや測定専用端末の準備及びこれらによる測定を行うこととし**、2023年度以降の自主的な計測につなげることとしたい。

## 2022年度実証の位置づけ







# 2023年度を見据えた測定手法と費用イメージ

- 2021年度の実証結果を踏まえ、事務局において請負事業者を確認した、**2023年度以降の測定手法と費用イメージは以下**のとおり（費用に関しては今後の精査によって増減する可能性がある）。
- いずれの案も、**MNO等が実効速度を測定しているアプリと同一のもの（総務省測定アプリ）**を利用することで、**費用を抑えた**ものである。（2021年度実証において、「測定専用端末」として利用したアプリと同一である。）

## 2023年度以降の費用イメージ

※更に費用を抑える方法について、継続して検討

	測定用PCアプリ	測定専用端末
	案A	案B
ソフトウェア	総務省測定アプリ（改修必要） 	総務省測定アプリ（既存） 
ハードウェア	モニターユーザPC （日常使いと併用）	測定専用端末（androidボックス） （速度計測のみに使用）
測定対象ユーザ	一般のユーザ	一般のユーザ + 各通信事業者様
測定サーバ	クラウドに構築	クラウドに構築
年間費用合計※ （合計額を参加 事業者で按分）	<b>赤枠内は構成員限り</b>	

 **2022年度は、2023年度以降の年間費用をできるだけ抑えられるよう、総務省において実証を行う。**

※上記の年間費用合計金額は、2022年度の総務省実証でアプリ開発等を行った場合の、2023年度以降の毎年のランニングコスト（アプリ利用料、サーバ利用料、端末の利用料等を含み、一般モニターを募集した場合の対応費用は含まない。）

- Androidボックスとはどんなものか。これを使用するのは何故か。
  - ◆ LANケーブルを接続次第、自動的に実効速度を測定するよう構築したAndroidのこと。速度測定以外の用途には使用できないよう設定する。2021年度実証時や測定用アプリによる測定より安価にできる可能性があり、かつ性能面の測定条件を同一にできるメリットがある。

- Androidボックスを使用する際の、懸念点等はあるか。
  - ◆ リモート接続による保守対応ができないため、故障率や測定できていない時にどのようなオペレーションが必要になるのかが現時点では不明である。そのため、2022年度実証によって問題点を顕在化させ、対策を立てておきたいと考えている。

- 2021年度実証で使用したベンダ製測定アプリを使用せず、何故総務省アプリをwindows対応化して使用するのか。
  - ◆ 2021年度実証で使用したベンダ製測定アプリは、アプリの改修が毎年発生することが判明し、ランニングコストが高額になることが判明したため。総務省アプリのwindows対応化であれば毎年の改修は不要となり、全体で費用を低廉化できる見込み。

- 費用について、当該金額が事業者側で負担する金額という意味か。
  - ◆ 1社あたりの負担金額ではなく、測定全体でかかる費用であるため、参加事業者で按分される。更に安価にできる要素が無いか、2021年度請負事業者と相談中であり、2022年度実証を通じてより正確にしたいと考えている。

- 測定専用端末の測定対象ユーザに通信事業者とあるが、どういう意図か。
  - ◆ 一般ユーザをモニターユーザとするそもそもの理由はサンプル数を多く入手し、実効速度の正確性や地域性を考慮したためであった。2022年度においては、2023年度以降の事業者による自主的な計測の環境を整備することが目的であるため、地域性の考慮や正確性の追求は不要と考え、モニターユーザのサンプル数を絞る一方、機器の設置から測定までを各通信事業者に実施（体験）してもらおう観点から協力を依頼する予定。

## 測定専用端末（Androidボックス）



LANケーブルをモデム/  
ルーター等に接続する

専用のACアダプタにて  
コンセントに接続する

幅 12.5cm x 奥行 12.5 cm x 高さ2.8cm 重さ 180g

# 2022年度実証の内容・案

- 前項で示した2023年度の測定手法イメージを踏まえ、2022年度実証は以下の方向で進めることとしたい。

	2021年度実証	2022年度実証・案
使用機器	①モニターユーザPC ②専用端末（スマートフォン）	①モニターユーザPC ②専用端末（ <b>Androidボックス</b> ）
ソフトウェア	① <b>ベンダ製測定アプリ</b> ②総務省測定アプリ	①② <b>総務省測定アプリ</b> ※①については、改修を要する
測定対象ユーザ	①一般のユーザ ②請負事業者の関係者	①一般のユーザ ② <b>通信事業者</b>
モニター数（サンプル数）	1800人程度 （うち専用端末は18人）	予算の範囲内で確保 （専用端末は約50台）
対象ブロードバンド回線	FTTH及びCATVインターネット （宅内接続も有線接続のみ）	同左 ※契約情報の取得に工夫
その他	測定サーバ：東京 測定地域：全国（地域ブロック単位） 測定項目：DL/UL速度、遅延、パケットロス率	同左
実証のポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>全国規模の実効速度の計測</li> <li>時間帯別、平日/休日別、住居形態別、IPv4/IPv6別等の実効速度の計測</li> <li>一般モニターによる測定手法の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>総務省アプリ改修後の正常動作確認</li> <li>Androidボックスによる測定の正常動作確認</li> <li>運用保守等、問題点の洗い出し</li> <li>2023年度以降を想定した運用による実効速度の計測</li> </ul>

※必要経費の精査中であるため、予算の制約により一部変更はあり得る。

# 今後のスケジュール

- 今後のスケジュールは以下のとおり。
- 総務省アプリの改修には、6か月程度を要するため、2022年度実証における測定は、年明けになる予定。

