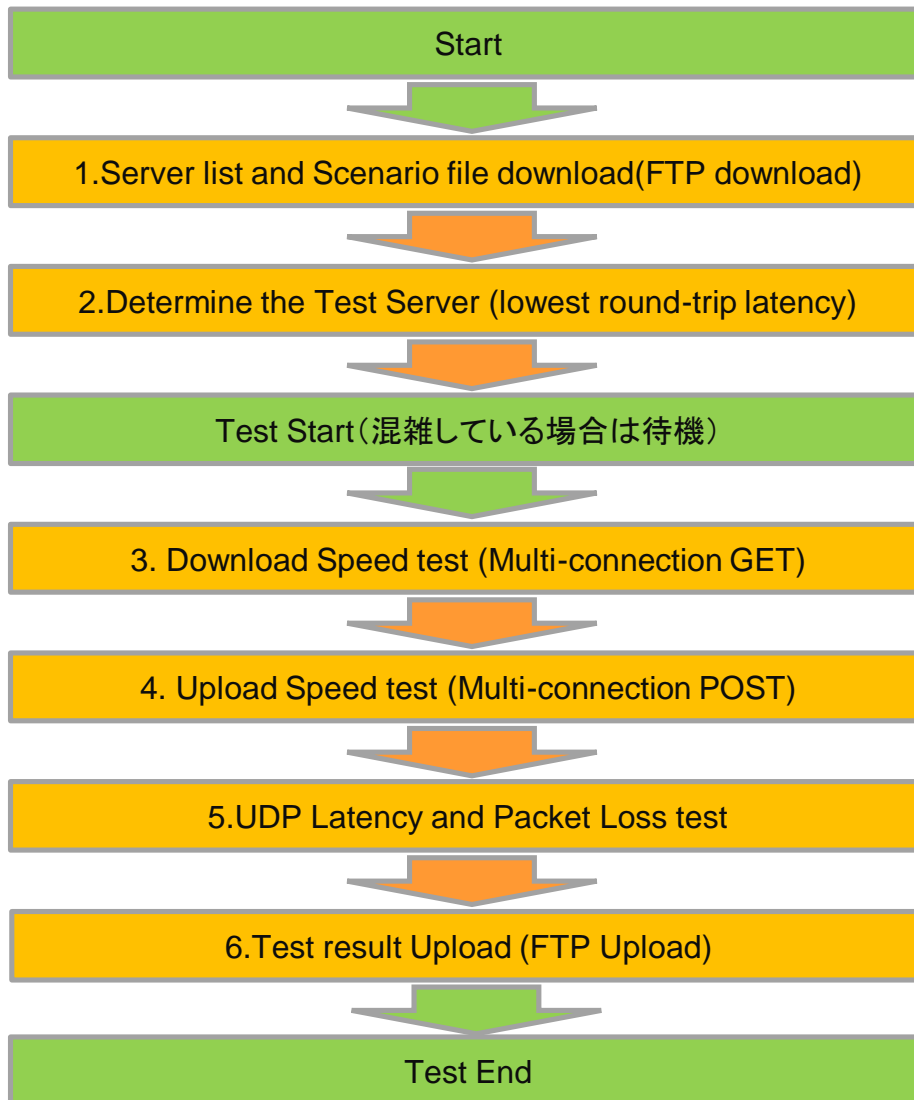


実効速度計測アプリ（総務省アプリ） の機能について

計測アプリケーション テスト手順



1. Server list and Scenario file download (FTP Download)

1-1) 総務省スピードテスト実行時、“Download configuration” ポップアップを表示して、FTPサーバーから testserver.jsonとscenario.jsonファイルをダウンロード。

2. Determine the Test Server (lowest round-trip latency)

2-1) testserver.jsonファイルのダウンロード完了後、“Activating” ポップアップを表示して、リスト上の全てのサーバーに、UDP Port openを試行して、Openになったサーバーに対して、2秒間100ms間隔で20回ずつUDP Packetを利用して遅延時間を計算。

2-2) 上記で一番遅延時間が短いテストサーバーを決定。

2-3) テストサーバー決定後、“Activating complete”を表示して、テスト待機モードに移行。

3. Download Speed test (Multi-connection GET)

3-1) 使用者が測定開始をタップすると、2で決定したサーバーにHTTP GETを利用してDL Testを開始。

4. Upload Speed test (Multi-connection POST)

4-1) DL Test完了後、HTTP POSTを利用してUL Testを開始。

5. UDP Latency and Packet Loss test

5-1) HTTP Post test完了後、UDP Packet [payload data = TimeStamp(8Byte) + Sequence Number(8Byte)] を 30秒間 500ms間隔で60回送信して、サーバーから回答時間及びPacket loss(packet送信後、2秒以内にAckがないpacketは Packet lossとして処理)を計算。

6. Test result Upload (FTP Upload)

6-1) テスト結果を表示して、結果をFTPサーバーにアップロード。

7. テストを終了。

Determine the Test Server

1. テストサーバー検索

- 1) App 起動時に“Download configuration”を表示して、FTPサーバーからtestserver.jsonファイルをダウンロード。
- 2) “Activating..”を表示して、2秒間全てのテストサーバーに100ms毎にUDP packetを送信した後、最大遅延時間を求めて、この遅延時間が一番小さいサーバーを隣接サーバーとして設定。

<http://www.fcc.gov/measuring-broadband-america/mobile/technical-summary>

黄色マーカー部分は任意で設定可能
(例) 2021年度実証・2022年度実証時
●● = 120 (MB)
■ ■ = 7.5 (MB)

Speed test DL

1. HTTP Getを利用して、Speed testを実行。

2. 3つのポートを開いた後、各ポート別に●●Mbyteファイルをget。

3. Warm up periodの適用

: TCP Slow startを考慮して各connection別に、TimeまたはReceive Data基準のWarm up periodを適用。

: Data受信開始から下記2つの条件の内1つが満たされればThroughput計算を開始。

① Time : 最初のdataを受信した時点から5秒

② Receive Data : ■ ■ Mbyte を超過した時点

4. 測定方式 : 各ポート別に●● Mbyteをダウンロードした時間または20秒間受信したByte量を基準に、throughputを計算。

例) 下記2つの条件の中で先に満たされる条件によって測定を中止して、throughputを計算。

① throughput計算開始時点 ~ ●● Mbyte downloadが完了した時間(sec)(20secになる前に●● Mbyteを受信する場合)

② throughput計算開始時点 ~ 20secまで受信したdata量。(20秒間●● Mbyteを受信することができない場合)

5. throughput 計算方法 : 右記の方式でTotal throughputを計算。

The following is an example of the calculation performed for a multiconnection test using three concurrent connections.

- S = Speed (Bytes per second)
- B = Bytes (Bytes transferred)
- C = Time (Seconds) (between start time point and end time point)
- S1 = B1 / C1 (speed for Thread 1 calculation)
- S2 = B2 / C2 (speed for Thread 2 calculation)
- S3 = B3 / C3 (speed for Thread 3 calculation)
- Speed = S1 + S2 + S3
- Example values from a 3MB payload:
 - B1 = 3077360 C1 = 15.583963
 - B2 = 2426200 C2 = 15.535768
 - B3 = 2502120 C3 = 15.536826
 - S1 = B1/C1 = 197469.668017
 - S2 = B2/C2 = 156168.655454
 - S3 = B3/C3 = 161044.475879
- S1 + S2 + S3 = Total Throughput of the line =
197469.668017 + 156168.655454 + 161044.475879 =
514682 (Bps) * 0.000008 = 4.12 Mbps

出所) FCCホームページより<http://www.fcc.gov/measuring-broadband-america/mobile/technical-summary>

黄色マーカー部分は任意で設定可能
(例) 2021年度実証・2022年度実証時
▲▲ = 30 (MB)
◆◆ = 7.5 (MB)

Speed test UL

- 1.HTTP POSTを利用してSpeed testを開始。
- 2.3つのポートをopenした後、各ポート別に▲▲ MbyteファイルをUPLOAD。
- 3.Warm up periodの適用
 - : TCP Slow startを考慮して各connection別にTimeまたはReceive Data基準のWarm up periodを適用。
 - : Data 送信開始から下記二つの条件の内一つの条件を満たせばThroughput 計算を開始。
 - ①Time : 最初のdata を送信した時点から 5sec
 - ②Send Data : ◆◆ Mbytesが超過される時点
- 4.測定方式: 各ポート別に▲▲ Mbyteをアップロードした時間または20秒間送信したByte量を基準でthroughputを計算。
 - 例) 下記2つの条件の内、先に満たす条件によって測定を中止してthroughputを計算。
 - ①throughput計算開始時点~▲▲ Mbyte uploadが完了した時間(sec) (20secになる前に▲▲ Mbyteを送信する場合)
 - ②throughput計算開始時点~20secまで送信したdata量(20sec間▲▲ Mbyteを送信することができない場合)
- 5.throughput 計算方法: 下記の方式でTotal throughputを計算。

The following is an example of the calculation performed for a multiconnection test using three concurrent connections.

- S = Speed (Bytes per second)
- B = Bytes (Bytes transferred)
- C = Time (Seconds) (between start time point and end time point)
- S1 = B1 / C1 (speed for Thread 1 calculation)
- S2 = B2 / C2 (speed for Thread 2 calculation)
- S3 = B3 / C3 (speed for Thread 3 calculation)
- Speed = S1 + S2 + S3
- Example values from a 3MB payload:
 - B1 = 3077360 C1 = 15.583963
 - B2 = 2426200 C2 = 15.535768
 - B3 = 2502120 C3 = 15.536826
 - S1 = B1/C1 = 197469.668017
 - S2 = B2/C2 = 156168.655454
 - S3 = B3/C3 = 161044.475879
 - S1 + S2 + S3 = Total Throughput of the line = 197469.668017 + 156168.655454 + 161044.475879 = 514682 (Bps) * 0.000008 = 4.12 Mbps

出所) FCCホームページより<http://www.fcc.gov/measuring-broadband-america/mobile/technical-summary>

UDP Latency and Packet loss

1.UDP Latency and Packet Loss :

指定されたLatency portを開いた後、6秒間100ms毎に60回UDP Packet を送信してlatency及びpacket loss を計算。

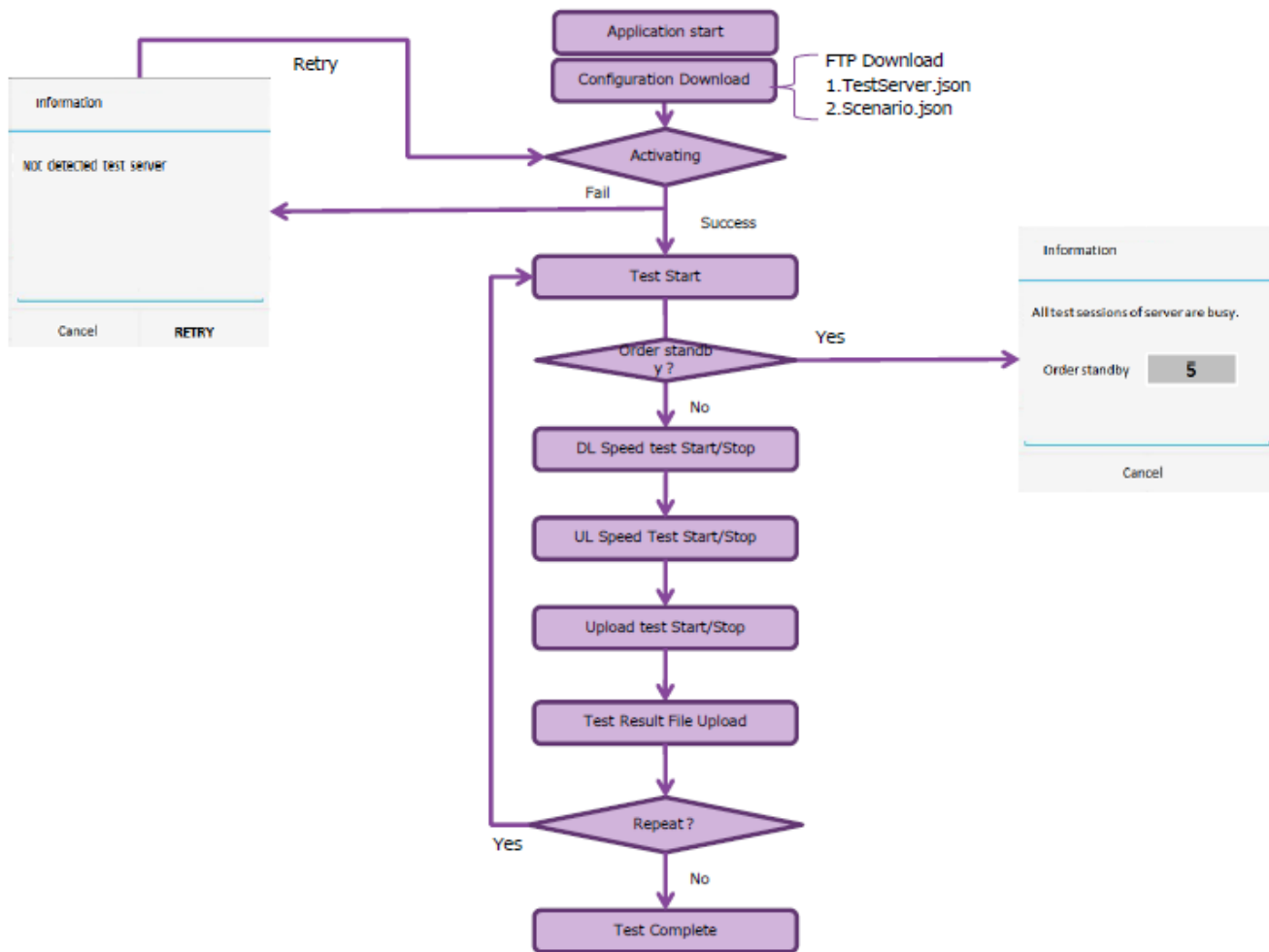
1) Packet loss の定義: packet 送信時点から2秒以内にAckがない場合、packet lossとして処理。
(FCCによる定義に準拠)

UDP Latency and Packet Loss

Measures the round trip time of small UDP packets between the application and a target test node. Each packet contains consists of an 8-byte sequence number and an 8-byte timestamp. If a packet is not received back within three seconds of sending, it is treated as lost. The test records the number of packets sent each hour, the average round trip time of these and the total number of packets lost. The test will use the 99th percentile when calculating the summarized minimum, maximum and average results.

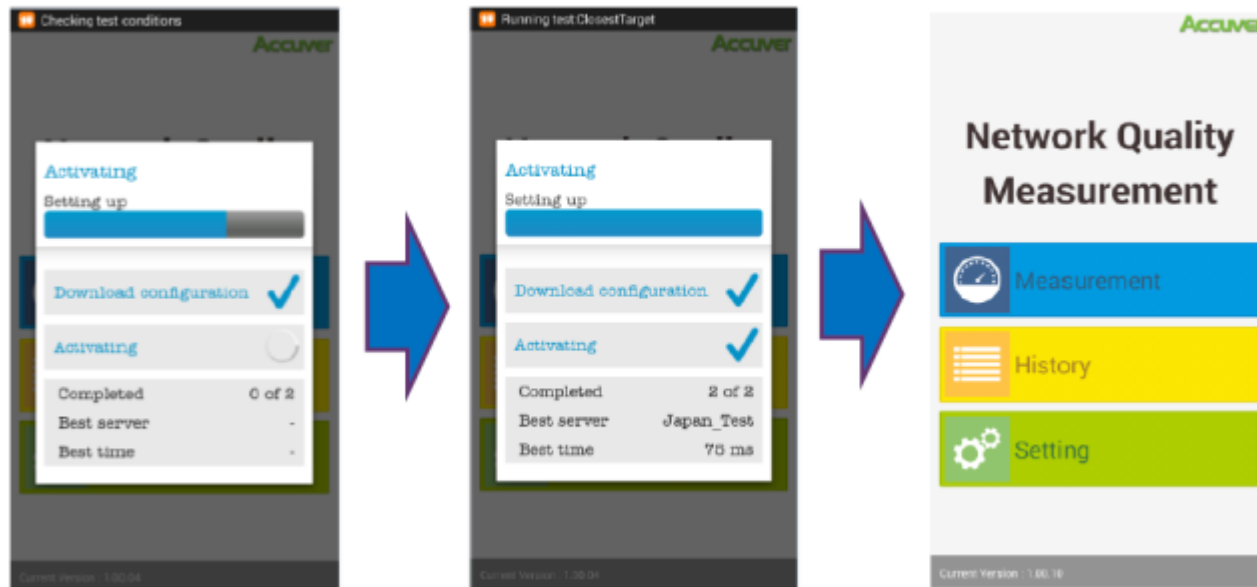
As with the availability test, the UDP latency and packet loss test operates continuously in the background. It is configured to randomly distribute the sending of the echo requests over a fixed interval, reporting the summarized results once the interval has elapsed.

計測における遷移



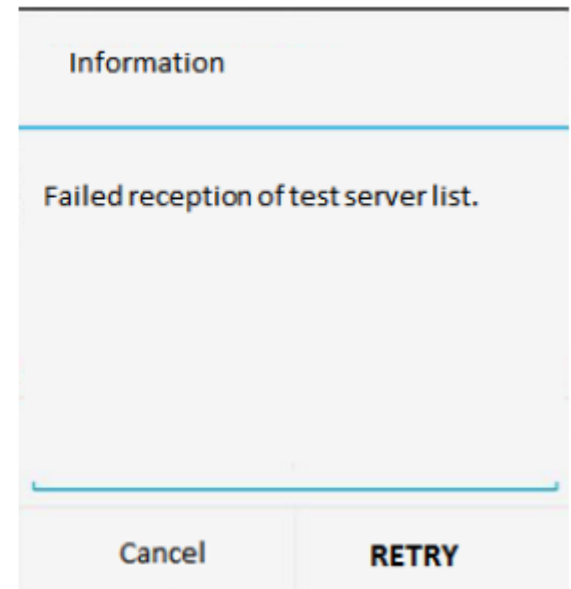
画面遷移1-①:Activating

- 1.アプリ実行時にActivating ポップアップを表示。
- 2.Setting up : 現在進行状態を progress bar に表示。
- 3.Download configuration : FTP サーバーからtestserver.jsonとScenario.jsonファイルをダウンロードする時点を表示する。
- 4.Activating : UDP Packet を利用した隣接サーバー確認時点を表示。
- 5.隣接サーバーの確認が完了すれば、 Best server 及び Best time を表示した後、2秒後に自動でポップアップを解除。



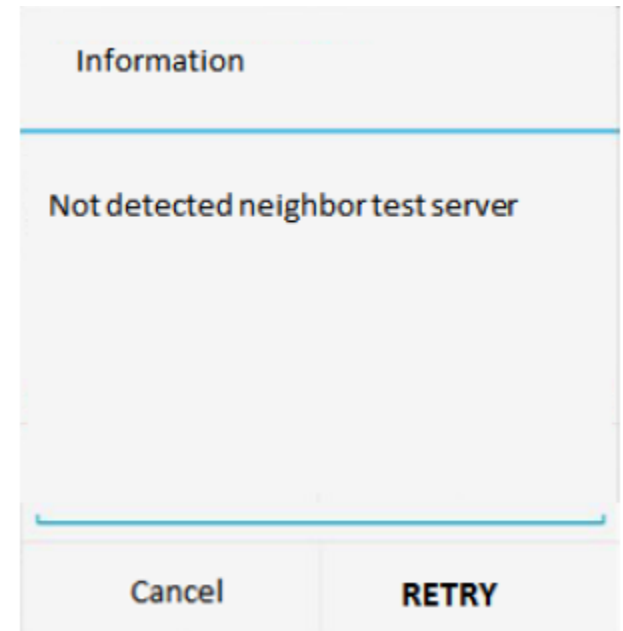
画面遷移1-②:Download configuration Fail

- 1.Download configuration(サーバーリストダウンロード)で Fail 発生時に Fail 表示した後、ポップアップ画面を表示。
- 2.ポップアップで Retry を選択すると、Activating プロセスを再度開始。
- 3.ポップアップで Cancel 選択時にApplication を終了。



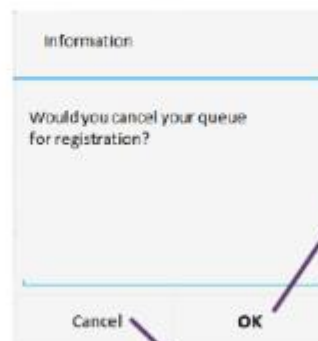
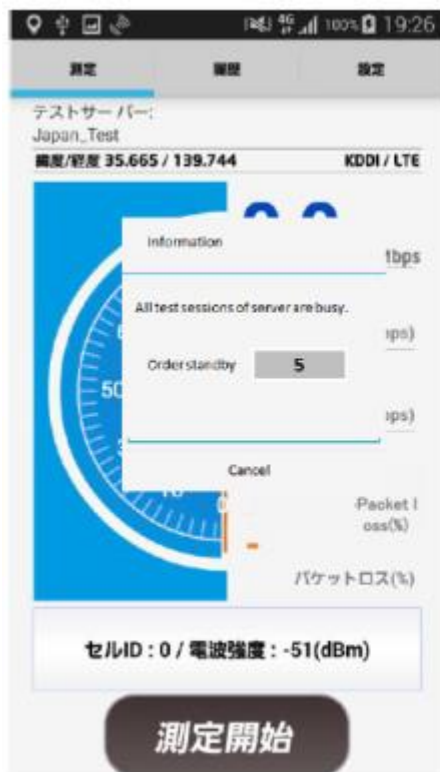
画面遷移1-③:Activating Fail

- 1.Activating プロセスで Fail が発生した場合、Fail表示した後、ポップアップ画面を自動で表示。
- 2.Fail 処理条件は次の通り。
 - 2-1) リストにある全てのサーバーの UDP Portがオープンできない場合
 - 2-2) 全てのサーバーで UDP Packet lossが100% の場合
- 3.ポップアップで Retry を選択すれば、Activating プロセスを再度開始。
- 4.ポップアップで Cancel 選択時にApplication を終了。



画面遷移2-①:計測サーバーの状態確認及び待機機能

- 1.計測サーバーの状態を確認して、同時接続許容数(10で設定)を超過した場合、待機順位を確認して自分の順番が来るまで計測を待機。
- 2.計測開始を選択した時に、計測サーバーの状態を確認した後、待機順位を表示。
- 3.待機順位が 0になれば自動で測定を開始。



OK選択時、待機列
を取り消し

Cancel 選択時、待
機順位をポップア
ップで表示

画面遷移2-②:計測画面



項目	説明
1 Menu	上端に各メニュー移動が可能になるように選択ボタンを表示
テストサーバー名	テストサーバー名の表示
2 GPS緯度/経度	端末の緯度経度座標を表示
3 Operator / Network	サービス事業者及び現在ネットワークを表示
Current Status	現在進行中の測定タイプによる秒当たりの値を表示 *DL/ULの場合 Current throughput(Mbps) *Latency/Packet lossの場合 Current Latency(ms)
4	
5 下り	平均スループット及びピークスループットの表示 ・平均値の下にP(Peak) throughputを表示します ・測定時間(20s)を基準で進行状態を表示します
6 上り	平均スループット及びピークスループットを表示 ・平均値の下にP(Peak) throughputを表示します ・測定時間(20s)を基準で進行状態を表示します
7 レイテンシ(ms)	平均レイテンシを表示します。 *全体時間を基準で進行状態を表示します
8 パケットロス(%)	Packet loss(%)= lossCount / TotalCount(現在時点)を表示します。
9 セルID /電波強度	Cell ID / RSRPを表示します。 GSM, CDMA: 未定
10 測定開始/停止	測定開始/中止ボタン

画面遷移2-③:計測失敗

- 1.テスト中に Failが発生する場合、Fail が発生された項目に fail を表示。
- 2.該当項目の値はFail で保存して、次の項目を進行。
- 3.全ての項目が Failの場合でも、収集された値は保存した後にサーバーにアップロード。



画面遷移3-①:履歴

- 1.履歴項目は、計測結果及び収集データを表示。
- 2.計測結果報告ファイルの他に端末内部でSQLite を利用して計測結果を累積させて保存。
- 3.«削除»を選択すると、計測履歴は削除される必要。

履歴	削除
1 日時	2 回線
3 レイテンシ (ms)	4 下り (Mbps)
5 上り (Mbps)	

日時	回線	レイテンシ (ms)	下り (Mbps)	上り (Mbps)
19:22 15/03/30	LTE	78.7 (L:0.0%)	14.9 (P:21.1)	8.7 (P:17.3)
19:20 15/03/30	LTE	75.3 (L:0.0%)	25.1 (P:27.7)	7.3 (P:21.0)

	Title	Description
1	日時	測定時間を表示します。
2	回線	測定ネットワークを表示します。 (LTE/WCDMA/CDMA/GSM/WIFI)
3	レイテンシ(ms) パケットロス	レイテンシ平均値を表示します。 下端に Packet loss (L : xx.x%) を表示します。
4	下り (Mbps)	Download throughput 平均値を表示します。 下端に peak throughput(P:XXX.X) を表示します。
5	上り (Mbps)	Upload throughput 平均値を表示します。 下端に peak throughput(P:XXX.X) を表示します。

画面遷移3-②:履歴詳細

- 1.履歴項目を選択すると、詳細収集項目を表示。
- 2.該当の値を収集することが出来ない場合や値が無い場合は、N/A処理。



画面遷移4:設定

- 1.設定では、測定関連オプションに対する設定機能を提供。
- 2.該当項目の値は ファイルで保存して、次の項目を進行。



Title	Description
自動テスト	バックグラウンドテストを有効または無効にする機能(Android)
データ使用量…	<p>タップした時に下のポップアップを表示して、はいを選択すると、現在までの累積データ使用量を初期化します</p>
モバイルデータキャップ	<p>一ヶ月間の最大データ使用量制限設定(WiFiは除く) デフォルト値 300MB タップした時に、ポップアップを表示して入力値を保存します -> 月間使用量を超過してテストを進行する場合</p>
データ使用量のリセット日	<p>データ使用量を reset させる日を指定します。デフォルトは1日です。</p>
システム情報	<p>自動テスト : 有効 / 無効 次回テスト : 次回の計測予定時間を表示します。</p>

計測結果の送信

- 1.計測結果は下記の形式で保存して、計測完了時点で自動でFTP サーバーにアップロード。
- 2.アップロードパスは、Storageサーバーの " /logdata/normal/manual/identifierForVendor or android ID/ "。
- 3.一測定当たり一つの.tsvファイルを生成。
- 4.ファイル名は、以下の形式で生成。
 - 4-1) IOS : YYYYMMDD_HHMMSS_IDForVendor_modelname.tsv
 - 4-2) Android : YYYYMMDD_HHMMSS_android ID_modelname.tsv
- 5.収集項目は次の通り。
StartTime EndTime Target_Name Requested_Tests Avg_DL_Throughput Avg_UL_Throughput
Max_DL_Throughput Max_UL_Throughput Latency Packet_Loss_Ratio GET_Result POST_Result
RTT_Result Model Manufacturer OS_Type OS_Version Network_Type Phone_Type Connected
Active_Network_Type Network_Operator_Name Network_Operator_Code SIM_Operator_Name
SIM_Operator_Code Location_Type Longitude Latitude Accuracy NR_SA_RSRP NR_SA_CellID
LTE_RSRP LTE_CellID Location
- 6.アップロードが完了したファイルを端末からは自動で削除
- 7.アップロードが失敗した場合は、次のテスト結果送信時に一緒にアップロード

計測パラメータ等の変更について:計測設定

- 計測におけるファイルサイズや時間、セッション等のパラメータの変更は、scenario.jsonファイルで変更
- scenario.jsonファイルはテストサーバーに設置されており、アプリは起動時にテストサーバーに接続して、まずこのファイルを確認。
 - パラメータ変更の際は、利用者がServerのScenario.jsonファイルに値を設定し、Client側はそのScenario.jsonの値を実際の計測に適用される。

Scenario.json ファイルの形式

```
{
  "Common" : {
    "Count" : "3", // 測定 count
    "Autorepeat" : "0", // 自動繰り返し回数
    "Idle" : "30", // 繰り返し測定待機時間(sec)
    "Logic" : "1"
  },
  "Download" : { // Max.Time (Micro Second)
    "Time" : "20000000", // Multi Session
    "Session" : "3", // 測定繰り返し回数
    "Count" : "1", // File Size(MB)
    "Filesize" : "1500"
  },
  "Upload" : { // Max.Time(Micro Second)
    "Time" : "20000000", // Multi Session
    "Session" : "3", // 測定繰り返し回数
    "Count" : "1", // File Size(MB)
    "Filesize" : "150"
  },
  "Latency" : {
    "Interval" : "100000", // Request Packet Interval(Micro Second)
    "Time" : "8000000", // Test Time (Micro Second)
    "numberOfPacket" : "60", // Request Packet Count
    "Timeout" : "2000000" // Packet loss time(Micro Second)
  }
}
```

計測パラメータ等の変更について:同時接続数等

- 計測サーバーのソースコードにおける以下のConfig.jsonファイルの項目にて変更可能

- “TestServer/Config/Config.json”

「MaxNumActiveSessions”: 10 (同時接続Client台数設定)

「MaxNumWaitingSessions”: 100 (最大待機Client台数設定)