



HDMI@タブレット

S1Team→谷・大崎・鈴木・山口

TAおよび教員→梅木さん・高橋さん・成見先生・福島先生

チーム構成 (全員3年S科)

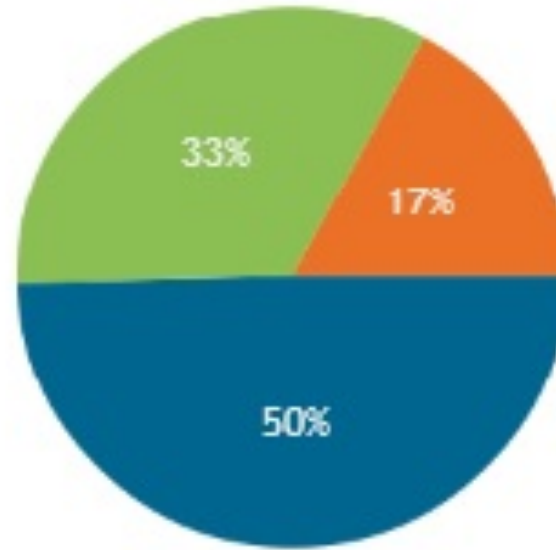
谷→リーダー

大崎→遅延ありのタイピングゲーム作成

鈴木→遅延に関する情報収集

山口→splashtopの遅延測定

拡大するタブレット市場



■ Tablet PCs ■ Notebooks ■ Desktops

<http://www.canalys.com/chart/index.html#display-85>

© Canalys 2014

Year	Unit forecasts
Tablet PCs	285,115,080
Notebooks	192,075,630
Desktops	98,148,310

タブレットのモニター化



<http://www.google.co.jp/nexus/10/>

軽量→603g
容量→9000mAh
高性能→Android4.2
高解像度
→WQXGA(2560×1600)

タブレットをモニターとしても使いたい！

既存の技術



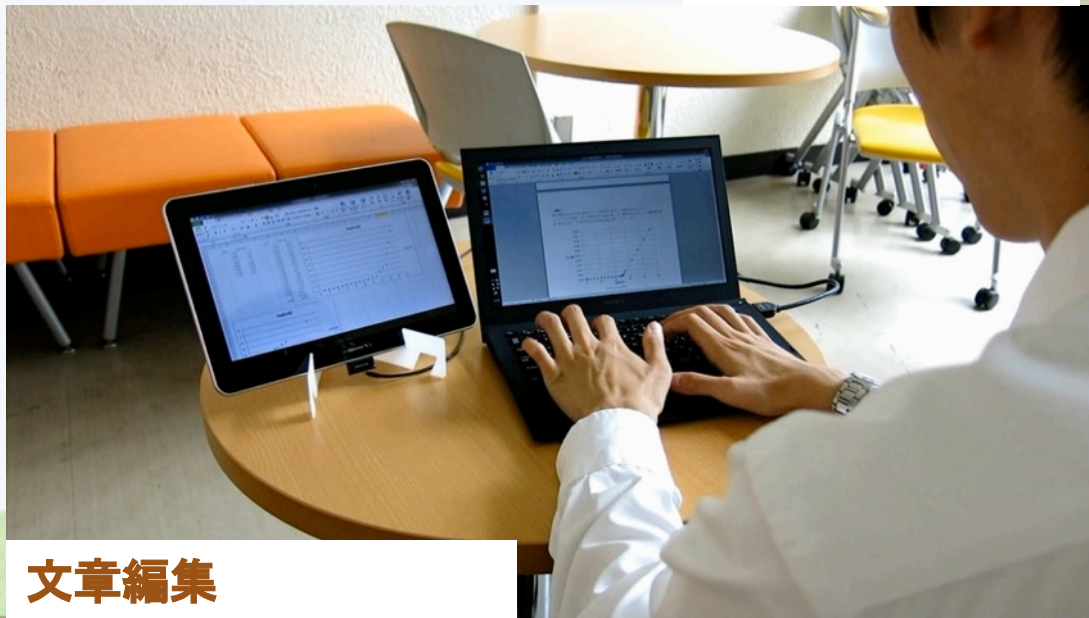
ユーザー数1500万人以上
無線アプリ

外でデュアルモニター



対面プレゼン

Splashtopで
出来る



文章編集



ゲーム用サブモニター

ミニコンピューター用メインモニター

Splashtopで出来ない



<http://ascii.jp/elem/000/000/849/849650/img.html>

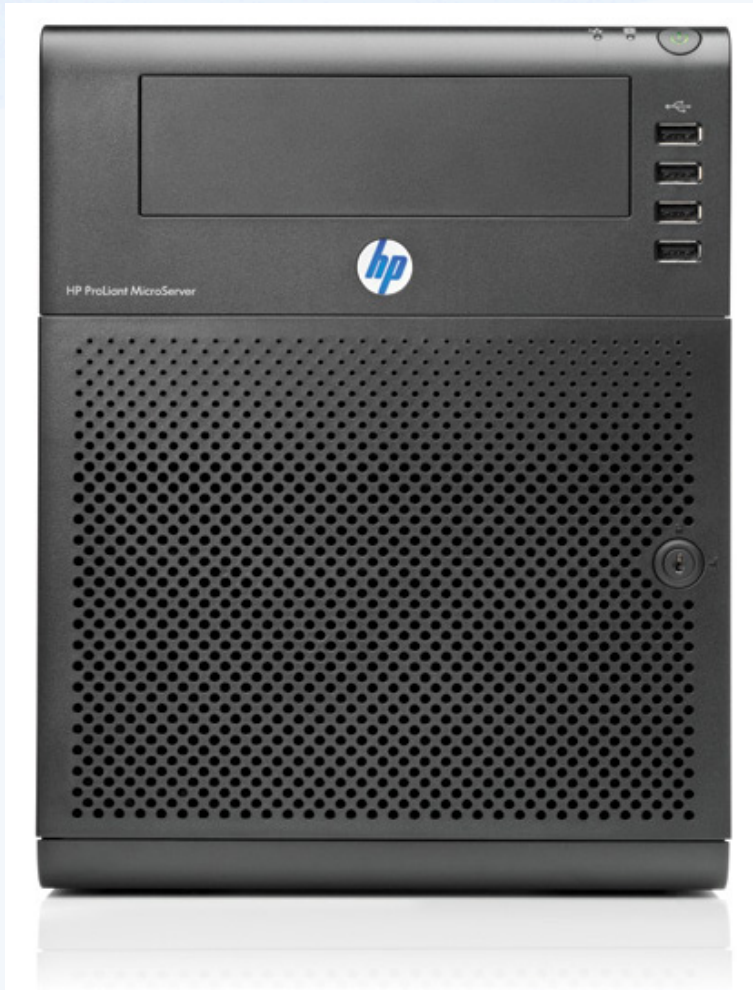
NUC



Raspberry pi

緊急時におけるサーバー用モニター

Splashtopで**出来ない**



<http://h50146.www5.hp.com/products/servers/proliant/micro/pop01.html>

映像評価用モニター

Splashtopで出来ない



外でデュアルモニター



Splashtopで
出来る

遅延による 作業効率の低下



デュアルモニター環境



ゲーム用サブモニター

システム表示による遅延測定(有線・ケーブルボード)



タイマー表示による遅延測定(無線:Splashtop)



各接続方式による遅延(実測)

Miracast	0.2s
Splashtop (家庭用：下り60Mbps)	0.2s
直結(HDMI接続)	0.02s
キャプチャーボード (マイコンソフト社： XCAPTURE-1)	0.05s

↑ 10倍 ↓

遅延は快適？ストレス？

ここに動画

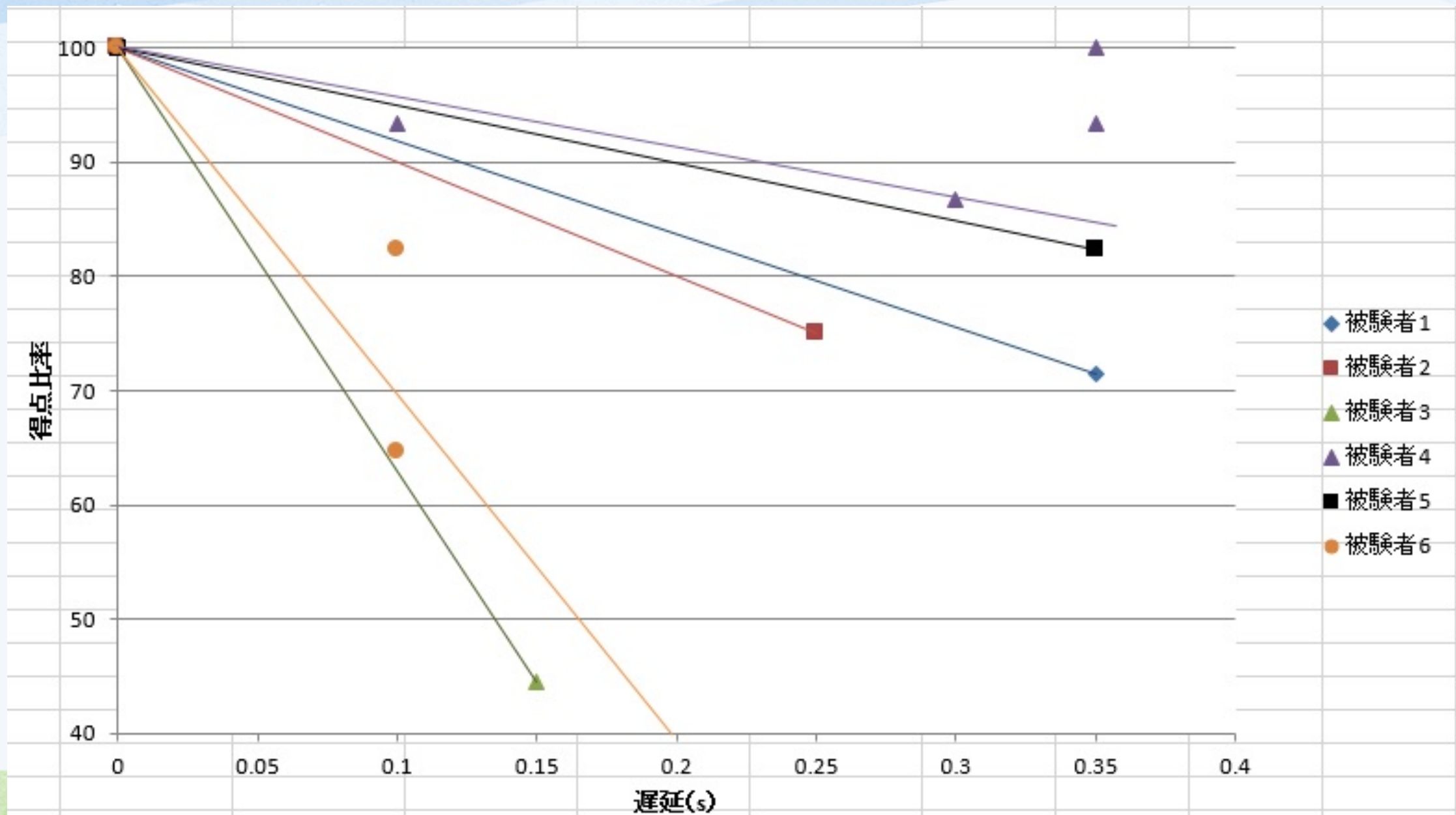
タイピングテストを用いた 5段階劣化尺度法による許容量の把握

- タイピングゲームを用いてテスト
- 入力した文字が遅延して表示される
- 入力する文字はランダムアルファベット約10文字
- 得点と体感により評価

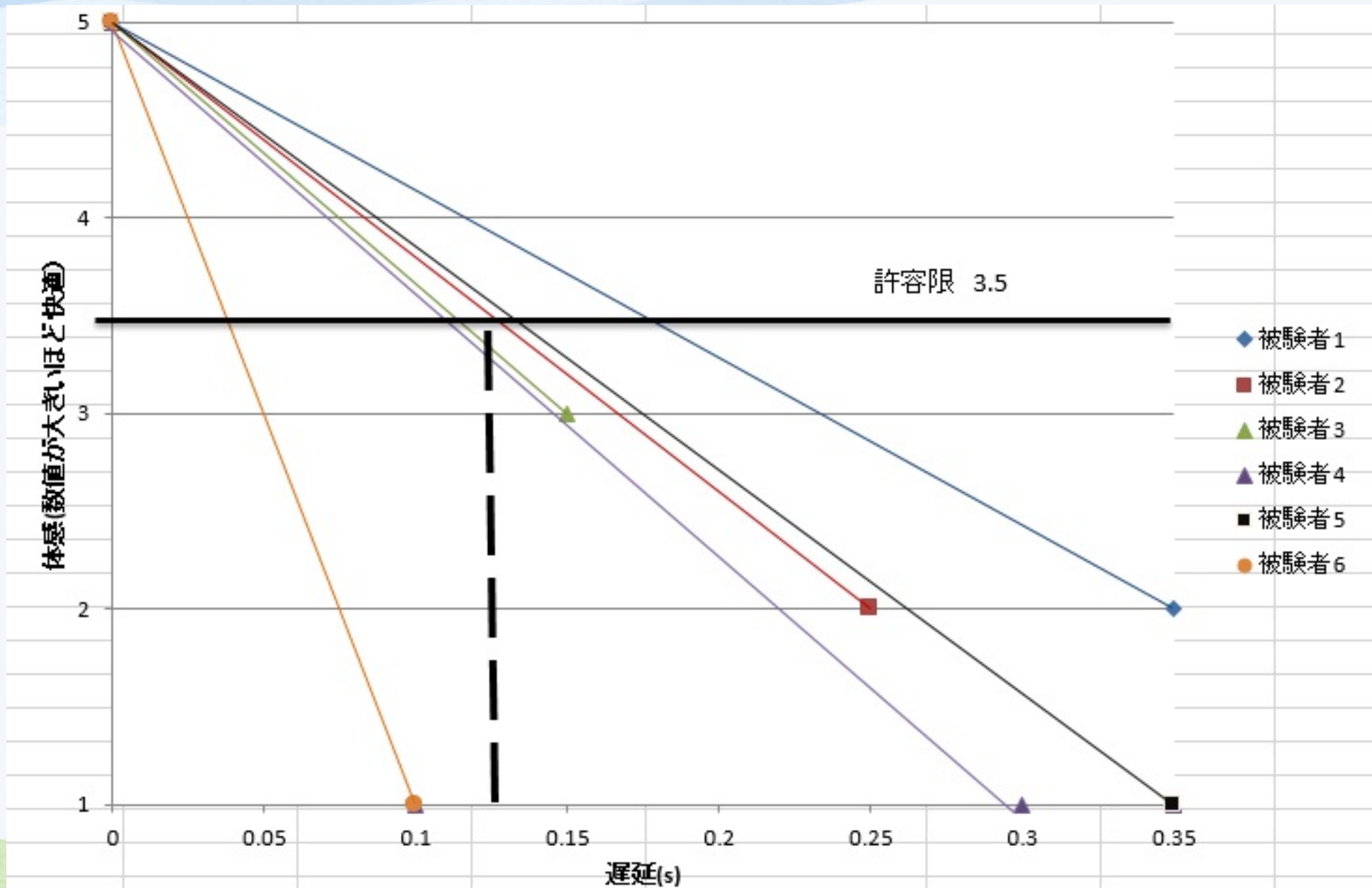
タイピングテストを用いた 5段階劣化尺度法による許容量の把握

- 測定時間1分
- 遅延時間は0-0.35s(間隔は0.05s)の中からランダム
- 最後に許容度を5段階評価
- (5:わからない、4:わかるが気にならない、3:気になるが邪魔にならない、2:邪魔になる、1:非常に邪魔になる)

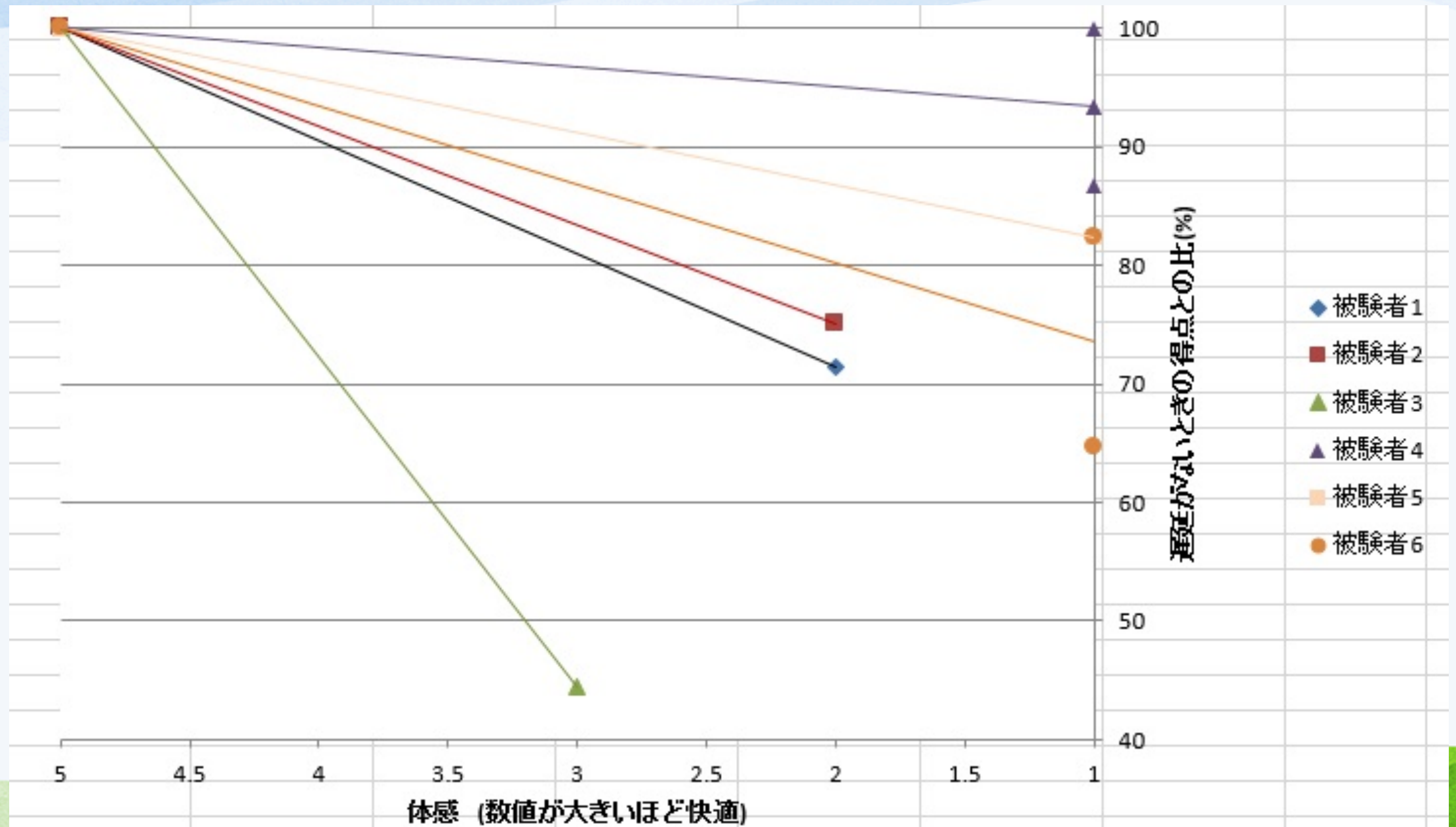
遅延と得点比率の関係



遅延と体感の関係



体感と得点の関係



タイピングテストを用いた 5段階劣化尺度法による許容量の把握

0.15sでのみんなの声

- 遅延していても慣れてくる
- 間違えた時に遅延を感じる
- 用途によっては気になる(文章作成は無理)

タイピングテストを用いた 5段階劣化尺度法による許容量の把握

結論



遅延時間0.125sで許容限を超える！

(Splashtopの遅延時間は0.2s)

Miracast	0.2s
Splashtop (家庭用：下り60Mbps)	0.2s
直結(HDMI接続)	0.02s
キャプチャーボード (マイコンソフト社： XCAPTURE-1)	0.05s

2つの提案とSplashtopの比較

	汎用性	単体タブ レット使 用	HDMI入 力	応答速 度	タッチ (モニタ)	持ち運び	ケーブル 不要	価格
手法A	○	○	○	○	○	△	×	○
手法B	○	○	○	△	△	○	×	○
Splasht op	×	○	×	×	○	○	○	○

手法A: タブレットにHDMI入力端子を付ける

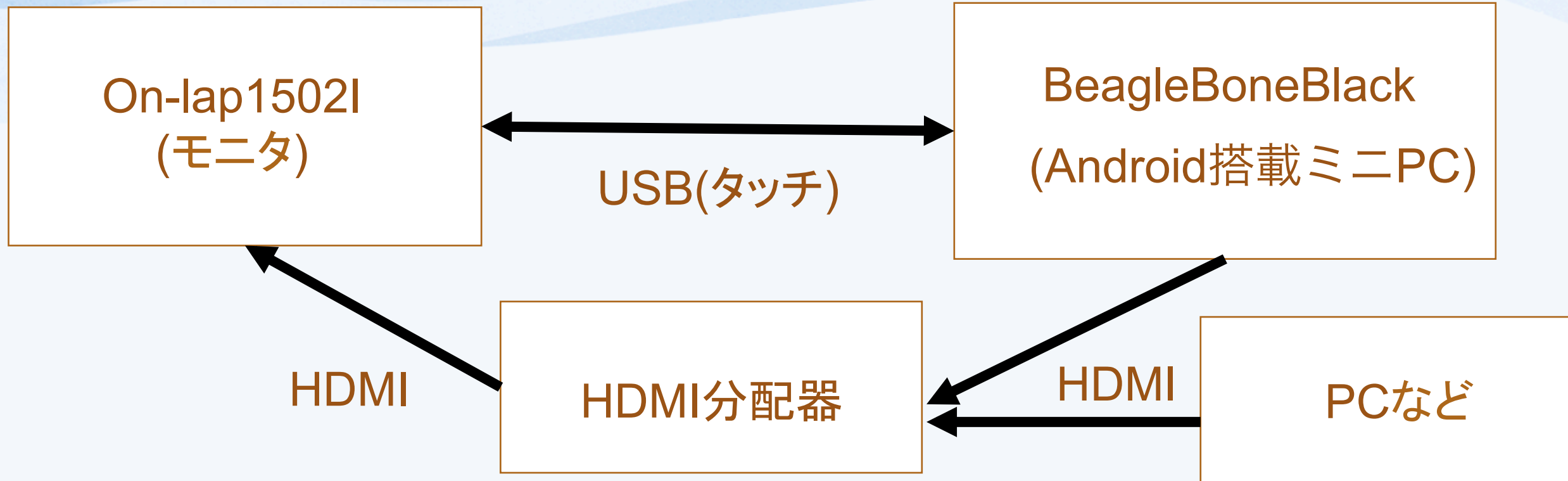


モバイルモニター

HDMI分配器

BeagleBoneBlack

手法A:タブレットにHDMI入力端子を付ける

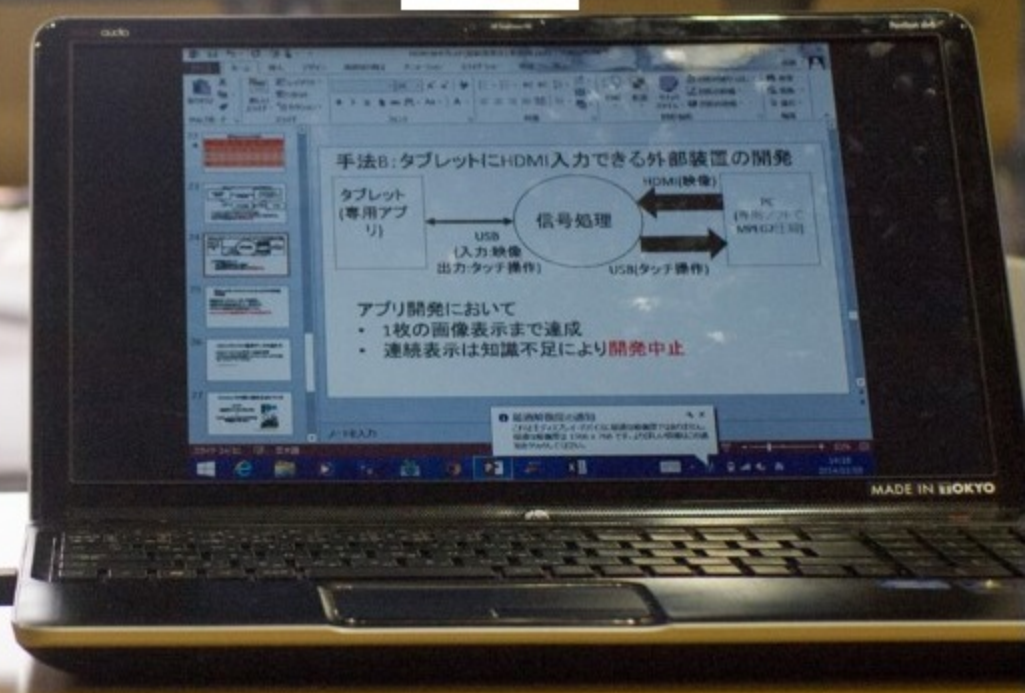
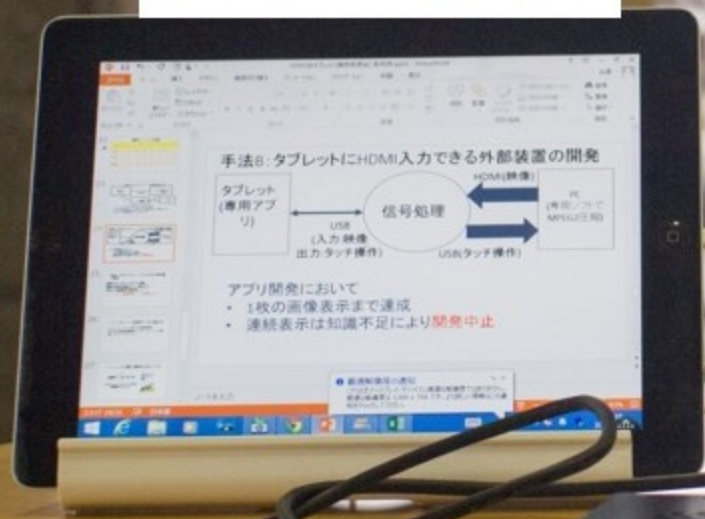


- BeagleBoneをマウス操作する所まで達成
- タッチ操作用ドライバはモニター販売会社より提供された
- ドライバの適用困難により**開発中止**

手法B：タブレットにHDMI入力できる外部装置の開発

タブレット

PC



外部装置

手法B:タブレットにHDMI入力となる外部装置の
開発



アプリ開発において

- 1枚の画像表示まで達成
- 連続表示は知識不足により開発中止

手法B：タブレットにHDMI入力できる外部装置の開発

- 構造はキャプチャーボードと同じ。
- 遅延は映像処理部分で一番生じる。
- 手法Bの遅延時間(理想理論値)→0.05s
- Splashtopより遅延時間が(0.2s→0.05s)75%改善される

USB2.0でMPEG2圧縮データは送れる

- USB2.0→60Mbpsのデータ送受信可
- デジタル放送(解像度1440×1080, MPEG2圧縮, 30fps)→10-14Mbps

<http://refuge06.blog54.fc2.com/blog-entry-736.html>

Windowsでは既に製品化されている

JUC700

(発売日2013年12月16日)



しかし、AndroidとiOSではまだ
実現されていない

<http://www.j5create.com/jpn/our-products/wormhole-switches/juc700.html>

リンクケーブル wormhole switch
ワームホールスイッチ USB3.0 ディスプレィシェア

超 世界初! 接続した2台のPC間でディスプレイの共有が可能!!
超高速・簡単データ移行!

USB3.0対応 世界初ディスプレイシェア機能付きリンクケーブル

USB3.0/データ共有/ディスプレイ共有/デバイス共有 JUC700

世界初!
ディスプレイ共有が可能!
※2013年11月現在世界最大のUSBリンクケーブルを使用したディスプレイ共有機能

超高速! USB 3.0

Windows 8.1 対応

CES2014 イノベーションズデザイン&エンジニアリング賞受賞!
Consumer Electronics Show 米国各地で毎年数回開催される家電製品中心の見本市。全米家電協会 (CEA) が主催する。年別にラスベガスで開催されるものは世界最大級として知られる。2000年以降、プラズマテレビやブルーレイディスクをはじめとするデジタル家電、タブレット型端末などが世界で初めて出品された。コンシューマーエレクトロニクスショー。

パソコン周辺機器部門

検索ランキング上位&Youtube再生数の増加！

scene1 ～会議～ HDMI入力できるタブレットをこうやって使う！

 HDMI@タブレット - 4本の動画 725 回再生
[チャンネル登録](#) 1 👍 6 🗨️ 0

👍 グッド！ 🗨️

[概要](#) [共有](#) [追加](#) [📊](#) [🚩](#)

scene2 ～外で文書編集～ HDMI入力できるタブレットをこうや...

 HDMI@タブレット - 4本の動画 147 回再生
[チャンネル登録](#) 1 👍 4 🗨️ 0

👍 グッド！ 🗨️

[概要](#) [共有](#) [追加](#) [📊](#) [🚩](#)

scene3 ～その他～ HDMI入力できるタブレットをこうやって使う！

 HDMI@タブレット - 4本の動画 1,141
[チャンネル登録](#) 1 👍 6 🗨️ 0

👍 グッド！ 🗨️

[概要](#) [共有](#) [追加](#) [📊](#) [🚩](#)

splashtop使用動画

 HDMI@タブレット - 4本の動画 926 回再生
[チャンネル登録](#) 1 👍 0 🗨️ 0

👍 グッド！ 🗨️

[概要](#) [共有](#) [追加](#) [📊](#) [🚩](#)

需要はある！

電気通信大学エンジニアリングデザイン チーム 様

はじめまして。

YouTubeで動画を拝見してメールいたしました。

単刀直入に申しますとタブレットへのHDMI入力装置を売ってもらえませんか？
PS4をタブレットに出力したいと思っておりました。

よろしくご検討ください。

(2014年3月2日 0:57受信)

まとめ

- 目的→有線接続によるタブレットのモニタ化を行いたい
- 結果→Splashtopだと0.2sの遅延がある。今回提案した手法により遅延時間75%削減可。
- 課題→プロトタイプ作成の為の画像処理知識習得やFPGAの取り扱いを学ぶ。

付録：タイピングテスト Readme

遅延がどのくらいパソコンの作業に影響するのかをテストするプログラムです。

このテストではタイピングゲームを用いて遅延の影響を調べています。

タイピングゲームでは遅延の影響が感じやすいようにランダムのアルファベット文字列10文字程度を用いています。

表示された文字列を入力し終了した後エンターキーを押すと正否判定をします。正解であれば次の文字列が表示されます。間違っているのであれば、そのまま同じ文字列を正しくなるように修正をしてまたエンターを押してください。

0～0.35秒の遅延がランダムで発生するので3回ほどテストしていただければと助かります。

毎回テスト終了後に使い心地の評価をしていただきます。表示のとおりに入力してください。