

はじめてのIntel Turbo Boost 手動設定

Beginner for Intel Turbo Boost for Linux in 2021

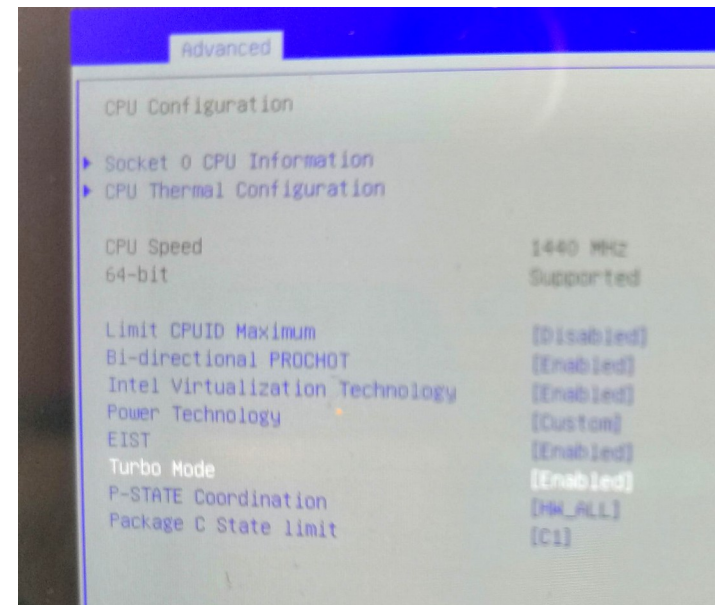
1

- 1、自己紹介 Self introduction
- 2、Recently my activities
- 3、What's Intel Turbo Boost?
- 4、In Windows 10
- 5、Intel Turbo Boost in Linux
- 6、Low battery mode?
- 7、Conclusions

詳しい話はSlideshareで公開中
[@kapper1224](#)

鹿児島らぐ 2021年5月
2021年5月23日 14:00~
Place: Online

UEFI Turbo mode setthings in NANOTE



This Presentation:Slideshare
& PDF files publication of my HP
<http://kapper1224.sakura.ne.jp>

Gadget Hacking

User Group

Speaker:Kapper

- My name: Kapper
- Twitter account : [@kapper1224](https://twitter.com/kapper1224)
- HP : <http://kapper1224.sakura.ne.jp>
- Slideshare: <http://www.slideshare.net/kapper1224>
- Mastodon: <https://pawoo.net/@kapper1224/>
- Facebook : <https://www.facebook.com/kapper1224/>
- My Hobby : Linux、 *BSD、 and Mobile Devices
- My favorite words : The records are the more important than the experiment.
- Test Model : Netwalker、 Nokia N900、 DynabookAZ、 RaspberryPi、 Nexus7、 Nexus5、 Chromebook、 Fx0 (FirefoxOS) 、 無敵CD-928、 GPD-WIN、 GPD-Pocket、 Macbook、 NANOTE、 Windows Tablet、 SailfishOS、 UBPorts、 postmarketOS、 NetBSD and The others...
- Recent my Activity :
 - Hacking Linux on Windows10 Tablet (Intel Atom) and Android Smartphone.
 - Hacking NetBSD and OpenBSD on UEFI and Windows Tablet.
 - I have been exhibiting in NT Nagoya, NT Kanazawa, Oogaki Mini MakerFaire.
 - I have over 200 Windows Tablet and 120 ARM Android, and test it now.



後、最近小説家になろうで異世界で製造業と産業革命の小説書いていますなう。

Recently my activities

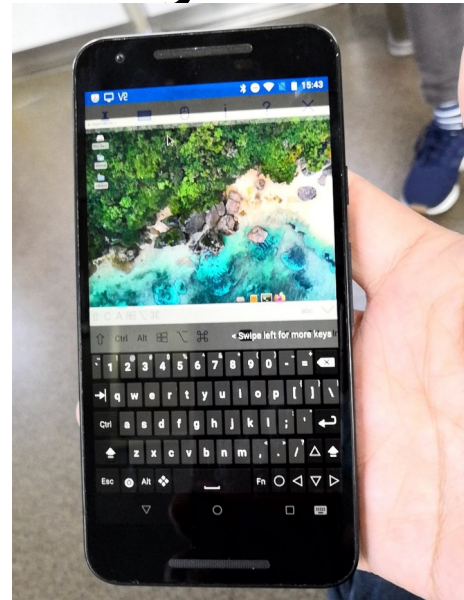
3



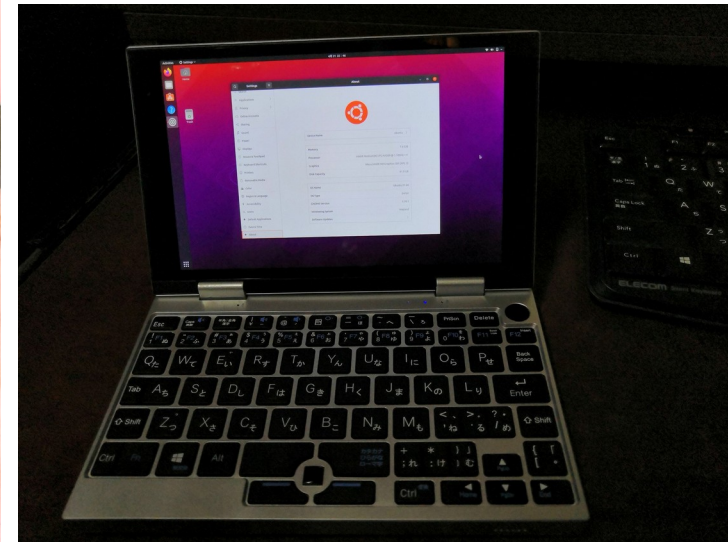
SailfishOS on
unofficial Nexus5



UBPorts on Nexus5
Nexus7 2013
pinephone



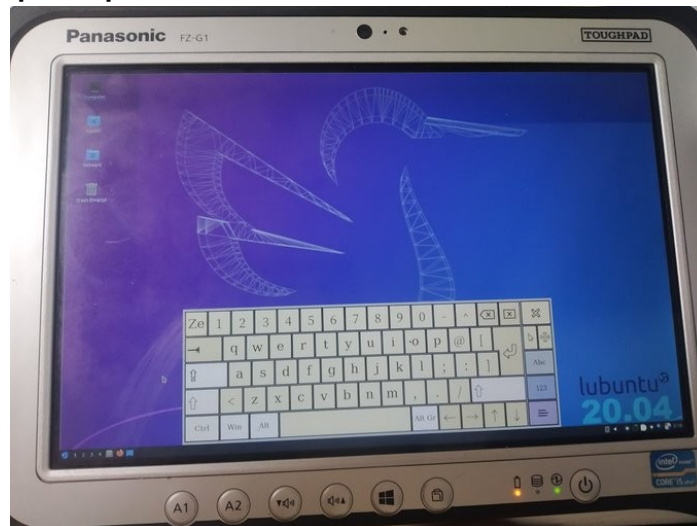
MaruOS
on Nexus5X



Ubuntu Linux on NANOTE P8
UMPC



postmarketOS on
Nexus5, Nexus7 2012
Pinephone



Install Linux in
Tablet and UMPC



Activities on NT, MakerFaire, Taiwan

異世界転生小説を書いています。

This is my novels「The otherworldly」

- 中世～近世で製造業で産業革命するネタ。
It is「Industrial Revolutions」 in the early modern period in my novels.
- マニアックな技術論が得意な技術開発型ストーリー
- 296万PV、ユニーク28.7万人、1,931ブックマーク、5,796ポイント

異世界で製造業から産業革命をやるってこんなに大変だったんですね

作者：かっぱーさん

異世界の製造業物語です。

とある女神様に召喚されて、中世～近世ヨーロッパに似た異世界に転生。
前世での製造業の経験と技術を元に工場を立ち上げて製造業を目指す事にするが、
材料が無い、設備がない、道具がない、加工機がない、
計測器がない、お金がない！なんにもない。
恐ろしいこの中世～近世の現実を目の当たりにしつつも一つ一つ確実に
技術開発しながらものづくりを究めんとする主人公。
設計、開発、設備、立ち上げ、マーケティング、営業販売、広報、品質保証、
購買、財務、安全、ISOまでなんでもこい。
異世界を産業革命して女神様と世界を救うんだ。
そして、美味しいもの食べたい。

夢と野望と世界平和と産...>>続きを読む

[突然の異世界転生・・・](#)

2019/03/02 18:20 (改)

[異世界転生してみた](#)

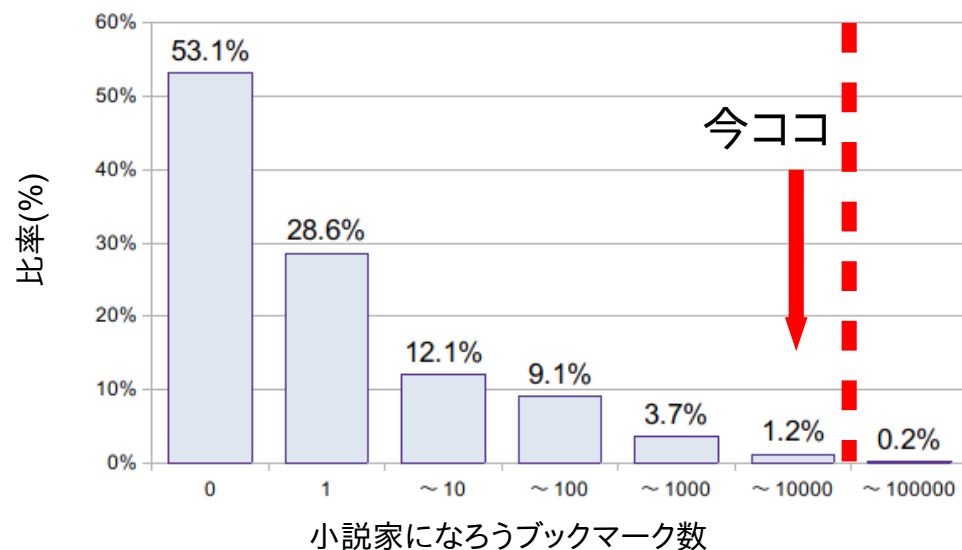
2019/03/02 21:17 (改)

[とある苦情処置と受入れ検査](#)

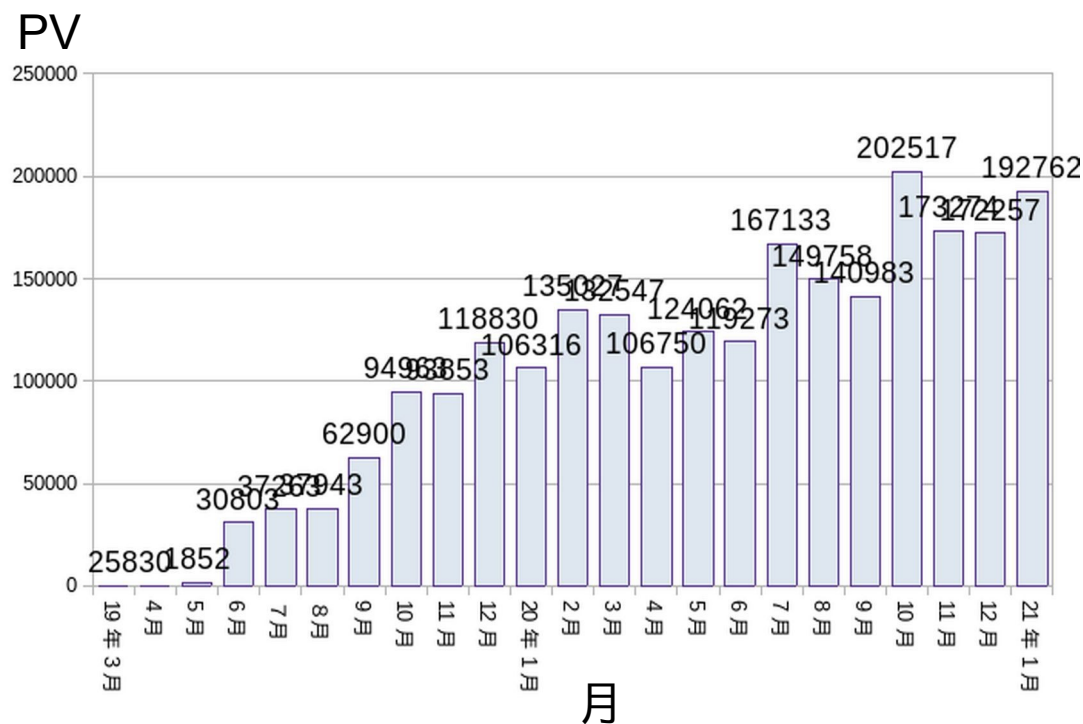
2019/03/02 22:38 (改)

アクセス数とご感想 In my novels PV's

- 最初は殆どPV無し。地道に更新し上位1.2%。やっと中堅クラスで296万PV。2年2ヶ月目。
- 産業革命と歴史背景と製造業、技術論を書いています。
- 最近シミュレーション小説とか、思考実験小説とか呼ばれてますw
- 毎日更新しないとブックマークが増えない厳しい人気社会。超競争社会で泣けてくる厳しさ。



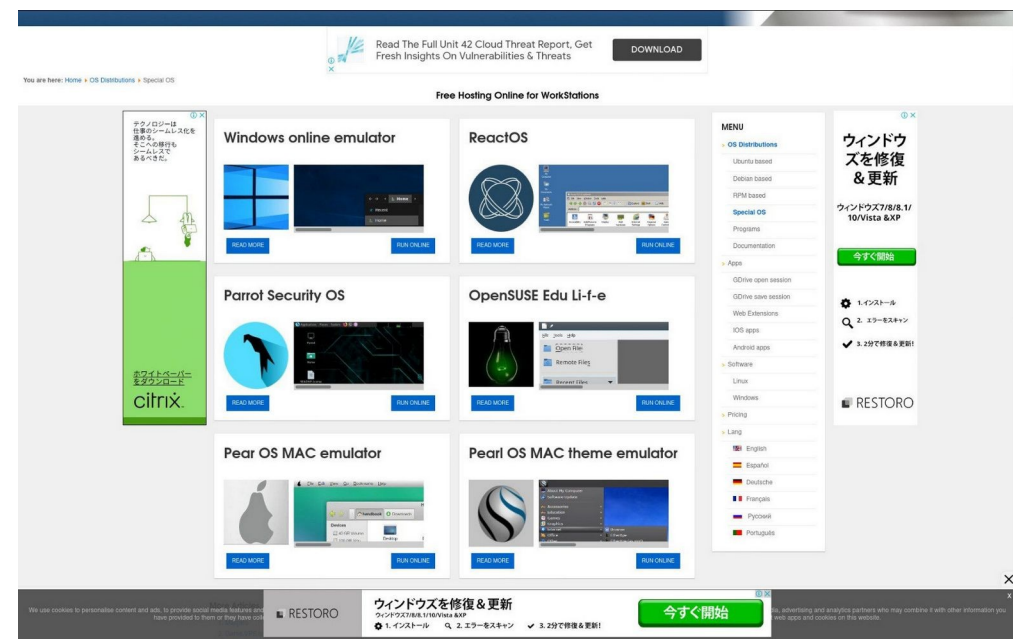
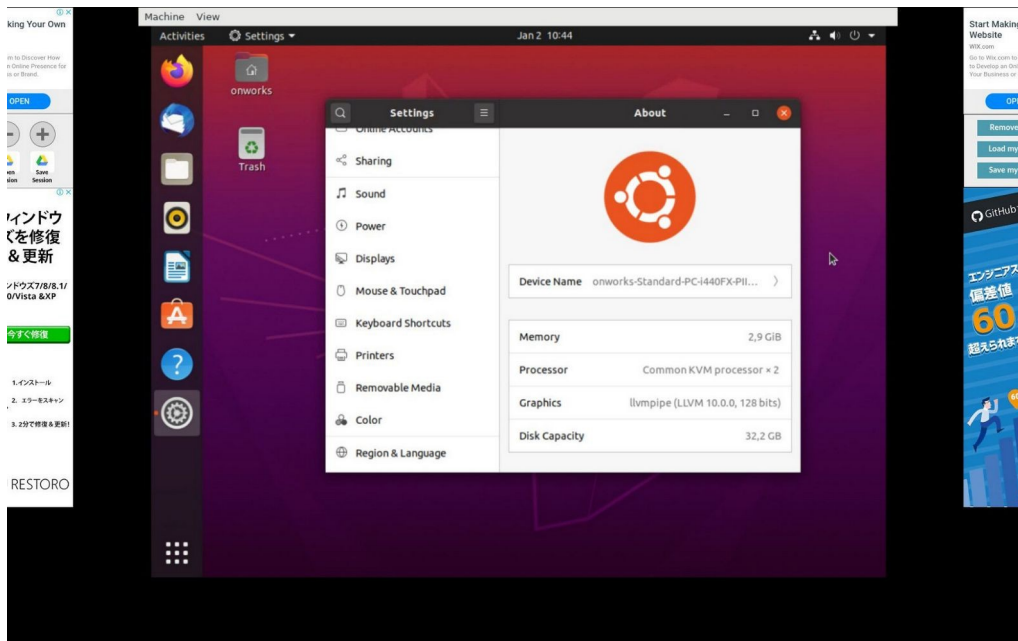
出展: 小説家になろうを知ろう ～小説家になろうをグラフ化してみた～



OnWorks.netで無料ホスティング

Free hosting smartphone in OnWorks.net

- ブラウザで無料で遊べるVPS。WinやReactOSもあり。
OnWorks.net is free VPS. In Linux, Win, ReactOS and so on.
- スマホで専用アプリがあり、いつでも遊べる。
ブラウザを閉じるとデータが全部消える方式
OnWorks.net in Smartphone app now. If you close browser and erase it's data.
- aptも使えるのでアプリ追加は可能。Dockerみたいな使い方も
They can install the application to use it like Docker.



ノートPC用マルチコネクタ

Notebook PC multi-AC connector

- Amazonで購入したノートPC、タブレット用マルチコネクタ
I bought multi-connector from Amazon.
- 電源の電圧と電流値に注意。間違えると即死？
Please check the voltages and Ampera.
- 格安ジャンク品を買う時に便利。
I bought it for JUNK notebook PC and Tablet PC.



ノートPC用電源をUSB-PDに変換するアダプタ 8

Convert USB-PD to Notebook PC AC adaptors.

- 最近流行りのノートPC→USB-PD変換アダプタ。各種電圧へ。
I bought USB-PD converter in NoteBook PC.
- 電源の電圧と電流値に注意。間違えると即死？
Please check the voltages and Ampera.
- 格安ジャンク品を買う時に便利。
I bought it for JUNK notebook PC and Tablet PC.



最近eMMC無しのジャンクWindowsタブレットが増加⁹

Recently increasing non eMMC Junk WindowsTablet???

- ヤフオクやジャンク屋に爆安Windowsタブレットが増加。eMMC無し

The Junk and auctions Windows Tablets are increasing non eMMC devices...

- USBメモリ起動でLinux動くけど初心者お断り???

I don't recommended to buy it for beginner.

- 大須のパウでCoreMタブが4,980円eMMC無くて驚いた。企業流れ品でeMMCを外してガワだけ売ってる？店も手に負えないだろうか？

I bought this CoreM tablet about 4,980 Yen. But no eMMC tablet, so I use it USB memory and Linux.

- Linuxや*BSDを使いましょうね

Let's install Linux and *BSD in JUNK Windows Tablets.

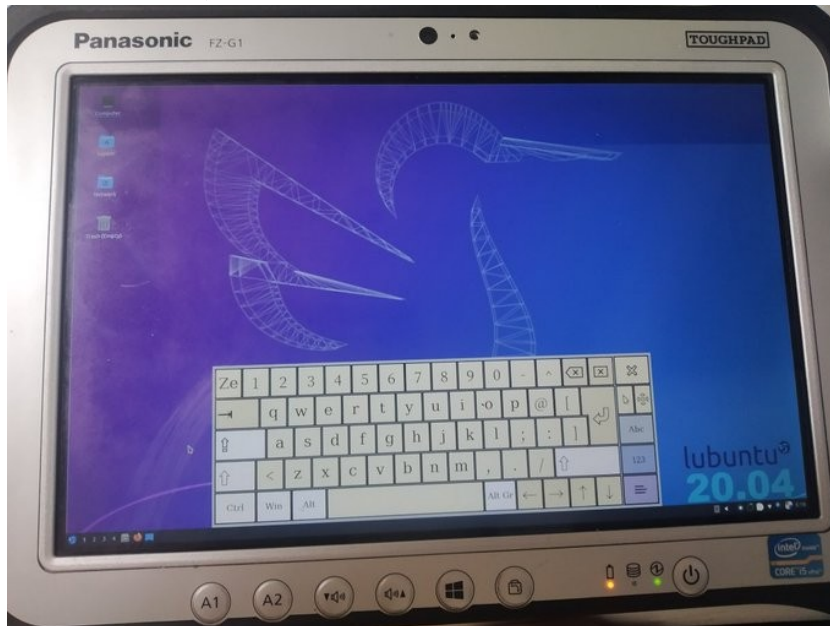


USBメモリにLinuxをインストール

Install Linux in USB memory

10

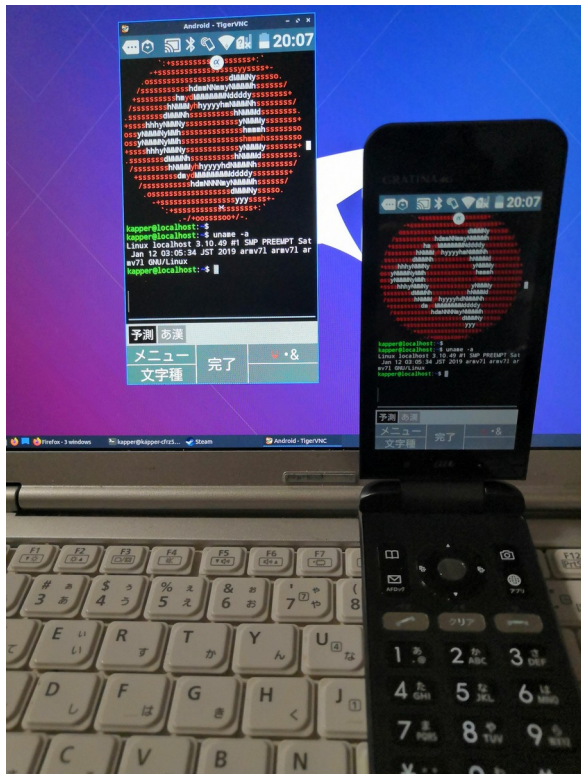
- USBメモリを挿すだけマルチOSブート。ドライバ全部入りUbuntu推奨
Install Linux in USB memory, I recommended Ubuntu because all of the drivers installed it.
- Mac、UMPC、タブレット、ノートPC、スティックPCもこれ一つ
A lot of devices, Mac, UMPC Tablet, StickPC can boot it.
- HDDと比べると省エネでバッテリー長持ちする Low battery consumption
- たまに間違えてHDDを消す Occasionally erase the HDD by my mistake
(HDD, USB memory = / dev/sda,/dev/sdb ...)
(eMMC, SD card = / dev/mmcblk0,/dev/mmcblk1 ...)
- プチフリが非常に激しいのが欠点 The disadvantage is that has many freezes.



ジャンクガラホにUserLandとLinuxをインストール 11

Install UserLand and Linux in Japanese feature phone style inexpensive Android devices.

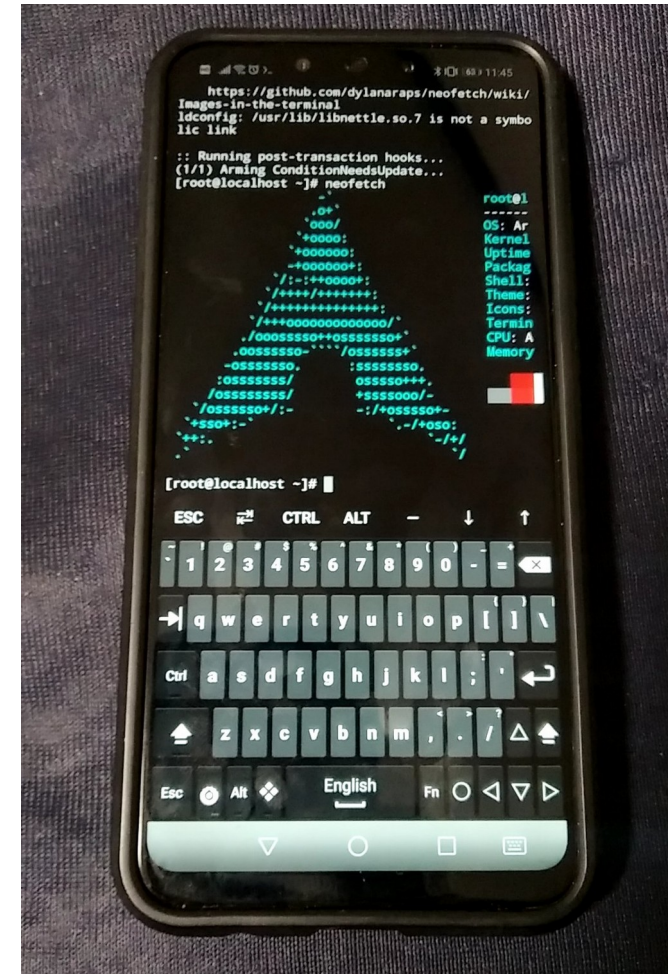
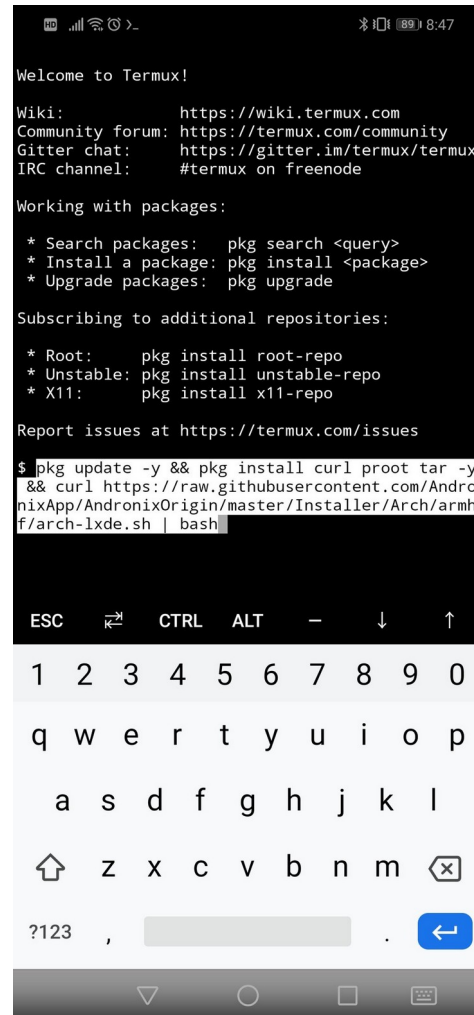
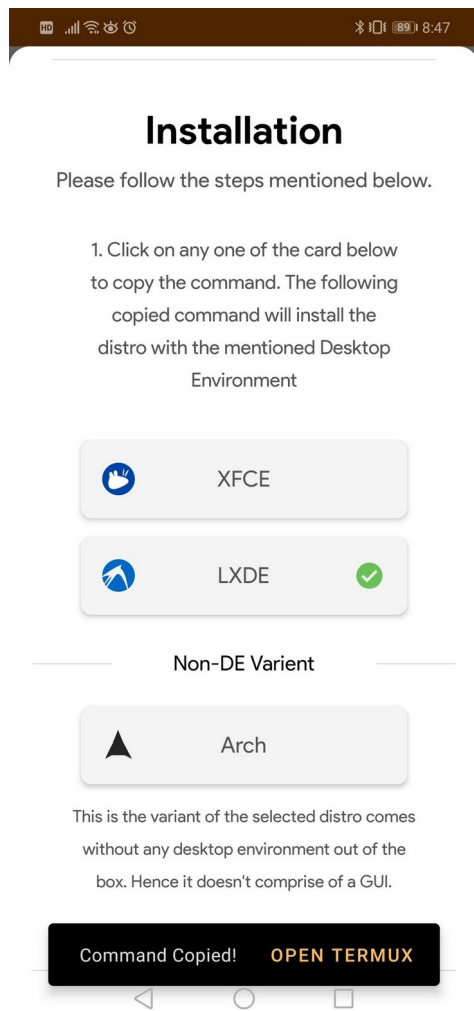
- 最近安くなってきたジャンクガラホにapkとUserLandをインストール
Install apk files and UserLand in JUNC Japanese feature phone style Android.
- タッチクルーザーやVNCサーバを使えば、操作系はなんとかなる
They can use mouse like pointer and VNC server, some app can use it.
- なんやかんや言って我慢すれば普通に色々なアプリが使えてしまった



Andronix + TermuxでLinuxアプリ Install

12

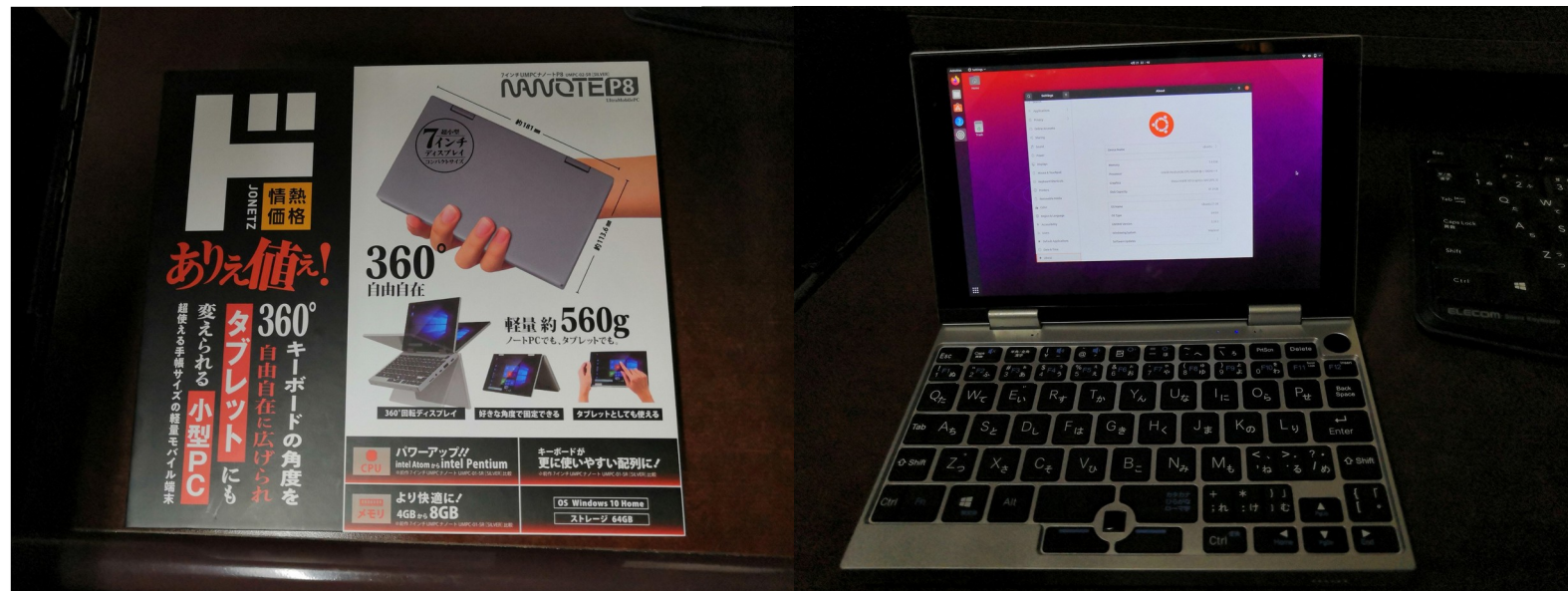
- AndronixはTermux上でchrootをするスクリプトインストーラー
Install
- 色々なディストロやWMを使える



ドンキ¥29,800円NANOTE P8とは？

What's ¥29,800 NANOTE P8?

- 急遽再び発売されたドンキ格安UMPC。GPD-Pocketライク
It is selling US\$285 UMPC in Japan, like GPD-Pocket.
- 性能はN4200標準だが、通常約1/2のお値段。安さが魅力
The specs is N4200 1.1GHz, but it is too inexpensive for GPD.
- MicroSDがUSB 2.0カードリーダー仕様でLinux起動可能。面白い
Nanote P8 have MicroSD cardslot is USB 2.0 cardreader can boot Linux.



Intel Turbo Boostとは？

What's Intel Turbo Boost?

- Intel Turbo Boostとは **自動ハードウェアオーバークロック機能**
It is
- **CPU負荷率100%**になると自動で上限までオーバークロック
The
- **CPU表面温度**を読み取って、クロック周波数を自動調整する機能
Nanote
- とても高度な機能だが、省エネと引き換えデメリット。手動の方が気軽
- ソフト側の動画再生、3D処理負荷と連動していない為、PS2エミュなど常にCPU負荷率が上下するアプリは使いにくい
- AMDにはAMD Turbo Core Technologyがある!?
NividaにあるGPU Boostも使ってみよう!?

Intel Turbo Boostとは？

What's Intel Turbo Boost?

- Intel Turbo Boostとは自動ハードウェアオーバークロック機能
It is
- Intel Turbo Boost Technology
第1世代のCore i シリーズのCPUに搭載されたIntel Turbo Boost Technology
では、TDP上限を超えないよう制御される
- Intel Turbo Boost Technology 2.0
第2世代以降のCore iシリーズに搭載されたIntel Turbo Boost Technology 2.0
では、CPUの温度が動作上限に達しない間の短時間のみTDP上限を超えて動作させ、できるだけ処理能力を稼ぐよう改良されている
- Intel Turbo Boost Max Technology 3.0
Broadwell-E以降のコア数が多いハイエンドモデルに搭載された機能。Intel Turbo Boost Technology 2.0の場合、稼働するコア数が増えるとクロックの上限が下がるが、Intel Turbo Boost Max Technology 3.0では全コアに負荷をかけても公式スペックの上限値まで上がる。全コア稼働時でも1コアだけ他のコアよりもさらに高クロックで動作をさせることが出来る

Intel Turbo Boostとは？

What's Intel Turbo Boost?

- NANOTE P8の場合 1.1GHz → 2.4GHz?
It is
-



ココに情熱！

情熱価格PCシリーズ史上、最小を実現したUMPC（超小型ノートパソコン）です。皆さまの声にお応えして大幅にパワーアップ！

従来品同様、コンパクトな7インチ液晶やタブレット使用、360°回転キーボードなどの基本構造はそのままに、内部の仕様をスペックアップしました！

メモリを4GBから8GBに増設したうえ、microHDMI-HDMI変換コネクタを新たに付属させました。

店舗上限価格 29,800円（税込32,780円）

※「店舗上限価格」とは、PPIH グループ店舗において本商品を販売する場合の最大価格です。

商品概要

■型番：UMPC-02-SR [SILVER]

■CPU：Intel® Pentium N4200 1.1GHz (最大2.4GHz) クアッドコア

■GPU：Intel® HD Graphics 505

■ソフトウェア

OS：Windows10 Home Office / Office Mobile 内蔵

■液晶ディスプレイ：画面サイズ7インチ / 画面解像度 1920×1200 IPS

■タッチパネル：10ポイントマルチタッチ 静電式

■メモリ：8GB LPDDR4

■ストレージ：64GB eMMC

■WiFi：802.11b/g/n

■Bluetooth®：ver.4.0

■カメラ：前面0.3MP

■サイズ / 重さ：(約)181×113.6×19.6(mm) / 約 560g

■バッテリー：容量：7.6V / 2050mAh 連続使用時間：約7時間※

■インターフェイス：Type-C 端子 (充電用) / USB3.0端子 / microHDMI 端子 / 3.5mmイヤホン端子 / スピーカー(×2) / マイク / microSDカードスロット (256GBまで対応)

■付属品：ACアダプタ(約1.6mヘッド含む) / microHDMI-HDMI変換コネクタ(約165mm) /

取扱説明書 / 保証書

■生産国：中国

※JEITAバッテリー動作時間測定法にて計算

Some

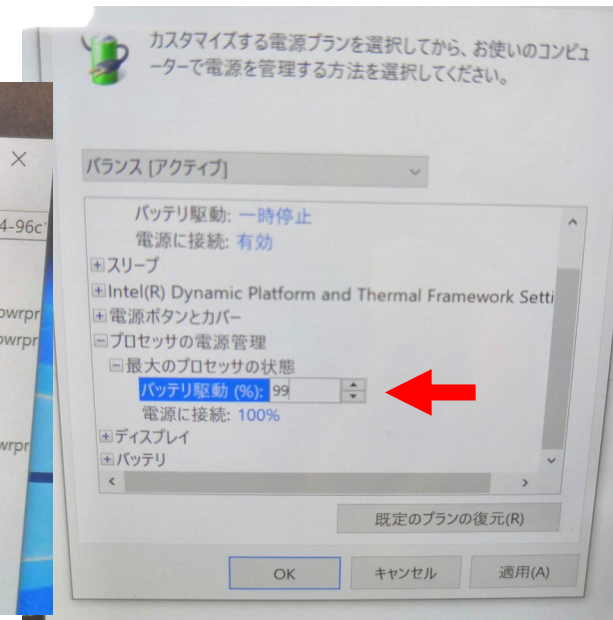
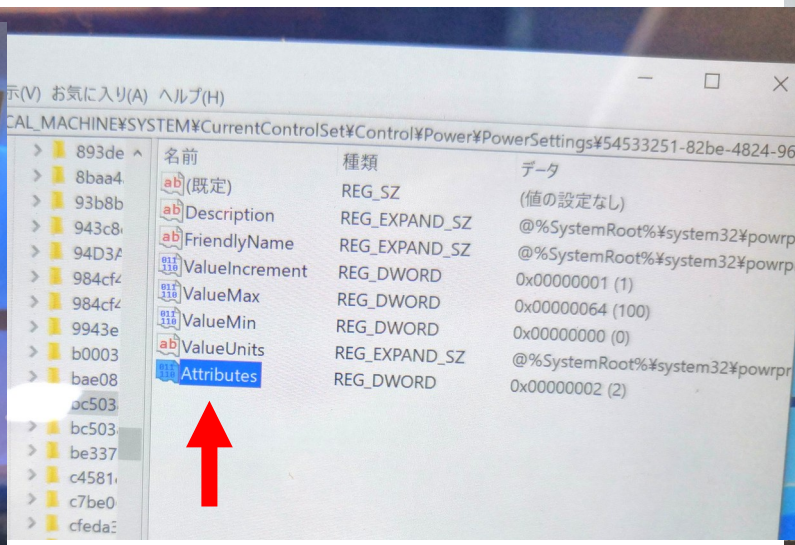
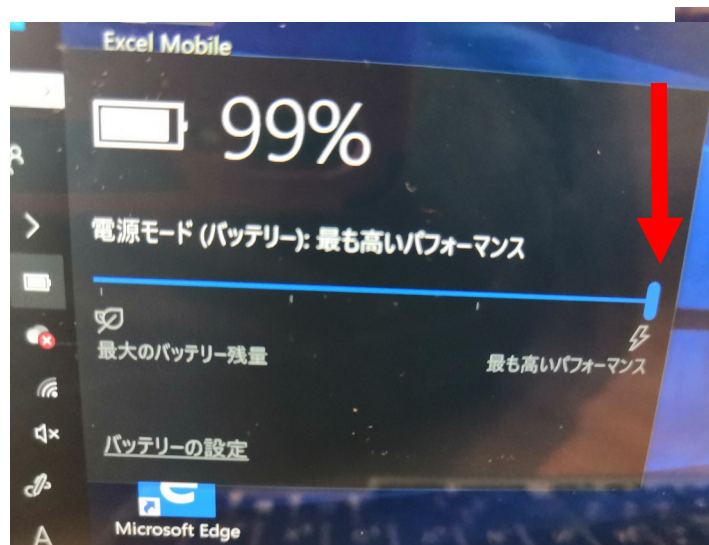
- 電池を節約したいが、CPUはそこそこ使いたい。動画再生など
Install
- 標準CPUクロックとブースト時のCPUクロック周波数に差がありすぎて、ONとOFF時に大きく変動してカクカクする。3Dやエミュなど
- 電源設定を節電に設定して低クロックに気づかないとビルド時間が長くなる→主にVBAやPythonなど
- 放熱対策が不十分な為、最高CPUクロックが温度規制に引っかかり、規格の速度が通り出ない。NANOTEなどファンレスCPUなど
- 個別コアのCPUクロックを単独で上げにくくシングルスレッドが遅い
→Intel Turbo Boost 3.0で対応？

Windows10の場合 Intel Turbo Boost

18

Some

- Windows10の場合は電源設定を高パフォーマンスに設定して使用
Install
- 節電したい場合はCPU 99%に設定する。レジストリエディタで、
(1)Computer → (2)HKEY_LOCAL_MACHINE → (3)SYSTEM → (4)CurrentControlSet → (5)Control
→ (6)Power → (7)PowerSettings → (8)54533251-82be-4824-96c1-47b60b740d00 → (9)Attribute :2
- コントロールパネル→電源プランの変更→詳細な電源設定の変更
→プロセッサの電源管理→最大のプロセッサの状態→99%



LinuxでIntel Turbo BoostをON,OFFにする SomeBoot .

19

- BIOS設定でIntel Turbo BoostをONにする(標準設定)

Install

- Kernelセッティングを確認

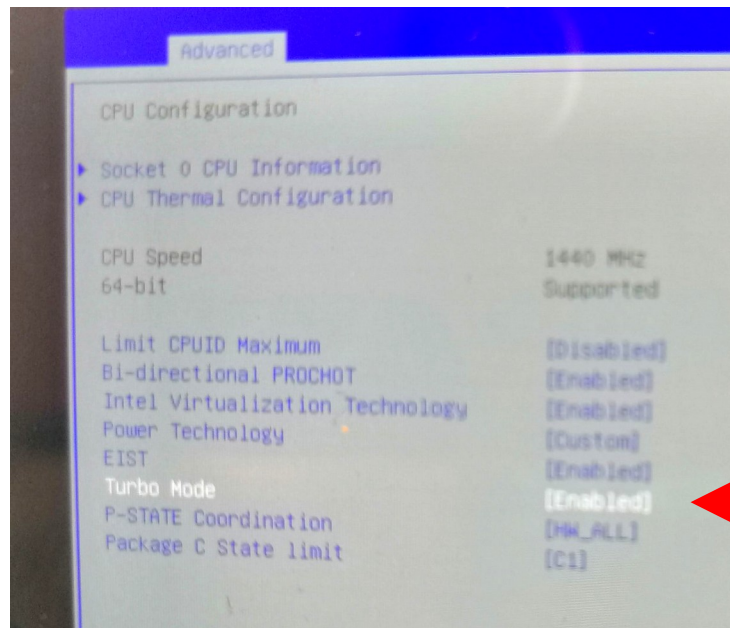
```
$ cat /boot/config-5.11.0-17-generic | grep MSR
```

```
CONFIG_X86_DEBUGCTLMSR=y
```

```
CONFIG_X86_MSR=m ← M or y
```

```
CONFIG_SCSI_ARCMSR=m
```

```
CONFIG_VIDEO_ATOMISP_MSRLIST_HELPER=m
```

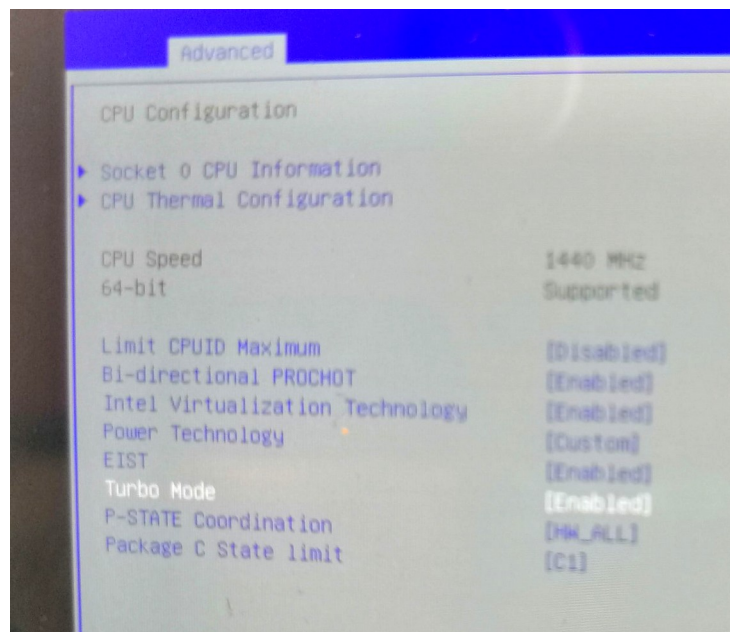


```
CONFIG_X86_DEBUGCTLMSR=y
CONFIG_X86_MSR=m ← M or Y
CONFIG_SCSI_ARCMSR=m
CONFIG_VIDEO_ATOMISP_MSRLIST_HELPER=m
```

LinuxでIntel Turbo BoostをON,OFFにする

SomeBoot UserLand and install Linux distributions.

- CPUガバナーをPerformanceに設定する(電源と接続時を推奨)
`sudo cpupower frequency-set -g performance`
- CPU負荷率が100%になると自動でオーバークロック
どうしても使いたい時は常にCPU負荷率を100%に指定してもよい
-



```
kapper@kapper-cfsz52:~$ cpupower frequency-info
analyzing CPU 0:
  driver: intel_pstate
  CPUs which run at the same hardware frequency: 0
  CPUs which need to have their frequency coordinated by software: 0
  maximum transition latency:  Cannot determine or is not supported.
  hardware limits: 400 MHz - 3.00 GHz
  available cpufreq governors: performance powersave
  current policy: frequency should be within 400 MHz and 3.00 GHz.
                    The governor "performance" may decide which speed to use
                    within this range.
  current CPU frequency: Unable to call hardware
  current CPU frequency: 2.95 GHz (asserted by call to kernel)
  boost state support:
    Supported: yes
    Active: yes
kapper@kapper-cfsz52:~$
```

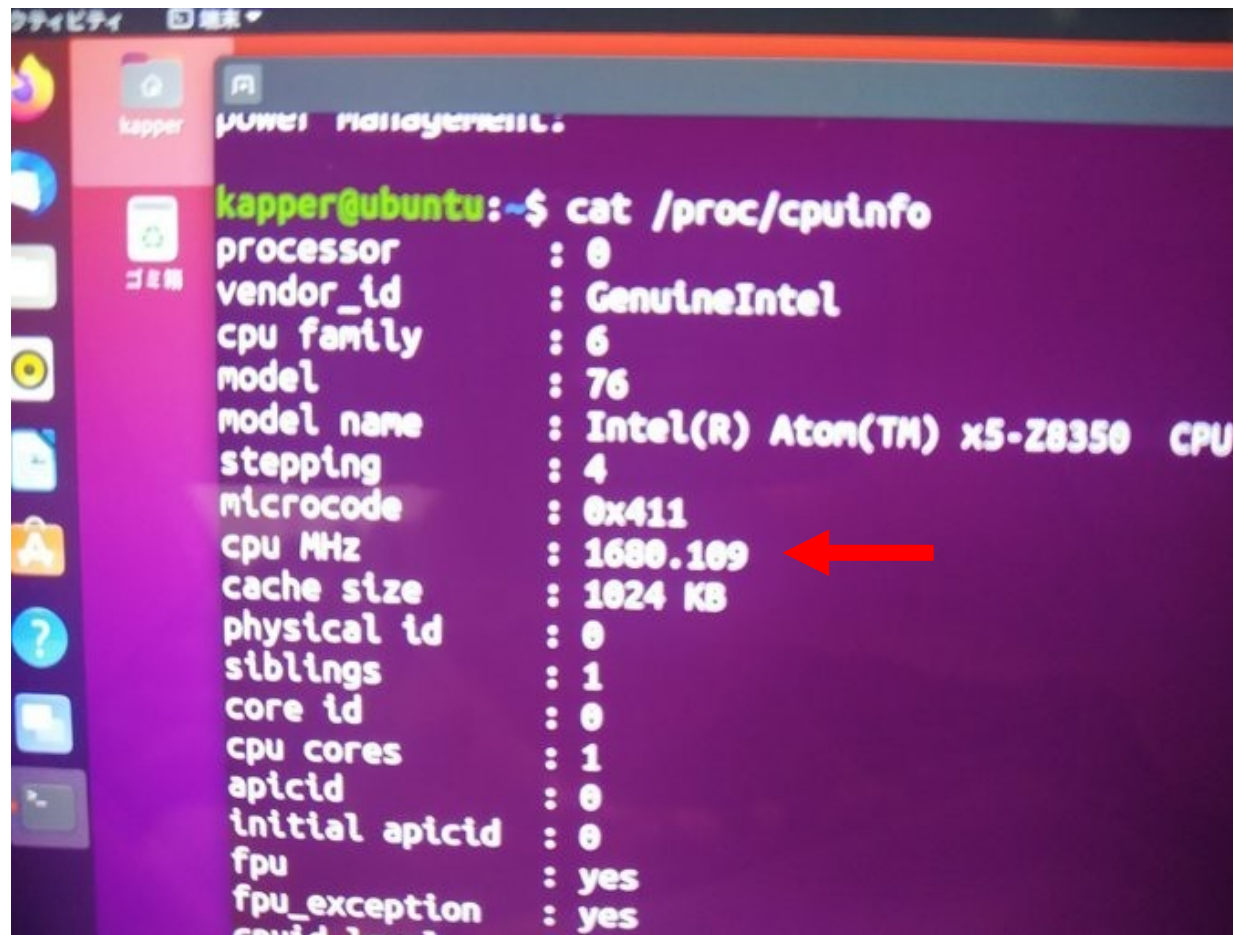

とりあえず起動してみる

SomeBoot UserLand and install Linux distributions.

- Atom Z8350の初代NANOTEの時は、定格1.44GHz→1.68GHz(瞬間)が限界だった。CPU冷却性能に課題。

Install

- インテルがCPU動作を保証していても、ハードが動くとは限らない



```
kapper@ubuntu:~$ cat /proc/cpuinfo
processor       : 0
vendor_id      : GenuineIntel
cpu family     : 6
model          : 76
model name     : Intel(R) Atom(TM) x5-Z8350 CPU
stepping       : 4
microcode      : 0x411
cpu MHz        : 1680.109
cache size     : 1024 KB
physical id    : 0
siblings       : 1
core id        : 0
cpu cores      : 1
apicid         : 0
initial apicid : 0
fpu            : yes
fpu_exception  : yes
cpuid_level    : 1
```

Intel Turbo BoostをTurbostatで確認

SomeBoot

22

- Intel Turbo Boostの動作確認するsudo turbostatで確認
- ### Install

```
kapper@kapper-cfsz52:~$ sudo turbostat
turbostat version 20.09.30 - Len Brown <lenb@kernel.org>
CPUID(0): GenuineIntel 0x16 CPUID levels; 0x80000008 xlevels; family:model:stepping 0x6:4e:3 (6:78:3)
CPUID(1): SSE3 MONITOR SMX EIST TM2 TSC MSR ACPI-TM HT TM
CPUID(6): APERF, TURBO, DTS, PTM, HWP, HWPnotify, HWPwindow, HWPpepp, No-HWPpkg, EPB
cpu2: MSR_IA32_MISC_ENABLE: 0x00850089 (TCC EIST MWAIT PREFETCH TURBO)
CPUID(7): SGX
cpu2: MSR_IA32_FEATURE_CONTROL: 0x00000005 (Locked )
CPUID(0x15): eax_crystal: 2 ebx_tsc: 208 ecx_crystal_hz: 0
TSC: 2496 MHz (24000000 Hz * 208 / 2 / 1000000)
CPUID(0x16): base_mhz: 2500 max_mhz: 3000 bus_mhz: 100
cpu2: MSR_MISC_PWR_MGMT: 0x00401cc0 (ENable-EIST_Coordination DISable-EPB DISable-00B)
RAPL: 17476 sec. Joule Counter Range, at 15 Watts
cpu2: MSR_PLATFORM_INFO: 0x4043df1011900
4 * 100.0 = 400.0 MHz max efficiency frequency
25 * 100.0 = 2500.0 MHz base frequency
cpu2: MSR_IA32_POWER_CTL: 0x0024005d (C1E auto-promotion: DISabled)
cpu2: MSR_TURBO_RATIO_LIMIT: 0x1d1d1d1e
29 * 100.0 = 2900.0 MHz max turbo 4 active cores
29 * 100.0 = 2900.0 MHz max turbo 3 active cores
29 * 100.0 = 2900.0 MHz max turbo 2 active cores
30 * 100.0 = 3000.0 MHz max turbo 1 active cores
cpu2: MSR_CONFIG_TDP_NOMINAL: 0x00000018 (base_ratio=24)
cpu2: MSR_CONFIG_TDP_LEVEL_1: 0x0008003c (PKG_MIN_PWR_LVL1=0 PKG_MAX_PWR_LVL1=0 LVL1_RATIO=8 PKG_TDP_LVL1=60)
cpu2: MSR_CONFIG_TDP_LEVEL_2: 0x001900c8 (PKG_MIN_PWR_LVL2=0 PKG_MAX_PWR_LVL2=0 LVL2_RATIO=25 PKG_TDP_LVL2=200)
cpu2: MSR_CONFIG_TDP_CONTROL: 0x00000000 ( lock=0)
cpu2: MSR_TURBO_ACTIVATION_RATIO: 0x00000017 (MAX_NON_TURBO_RATIO=23 lock=0)
cpu2: MSR_PKG_CST_CONFIG_CONTROL: 0x1e008006 (UNdemote-C3, UNdemote-C1, demote-C3, demote-C1, locked, pkg-cstate-limit=6 (pc8))
/dev/cpu_dma_latency: 2000000000 usec (default)
current_driver: intel_idle
current_governor: menu
current_governor_ro: menu
cpu2: POLL: CPUIDLE CORE POLL IDLE
cpu2: C1: MWAIT 0x00
cpu2: C1E: MWAIT 0x01
cpu2: C3: MWAIT 0x10
cpu2: C6: MWAIT 0x20
cpu2: C7s: MWAIT 0x33
cpu2: C8: MWAIT 0x40
cpu2: C9: MWAIT 0x50
cpu2: C10: MWAIT 0x60
cpu2: cpufreq driver: intel_pstate
cpu2: cpufreq governor: performance
```

Intel Turbo BoostをOFFで節電したい場合

SomeBoot

23

- 最大クロック周波数を99%にしてIntel Turbo Boostを動かさない
`sudo cpupower frequency-set -u (~GHz)`

Install


- 端末の最低、最大クロック周波数を上手に設定する

最大・最小周波数を設定する

ごく稀に、手動で最大・最小周波数を設定しなくてはならないことがあります。


最大クロック周波数を設定するには (`clock_freq` には単位を付けて下さい: GHz, MHz):

```
# cpupower frequency-set -u clock_freq
```



最小クロック周波数を設定するには:

```
# cpupower frequency-set -d clock_freq
```



CPU を特定の周波数で動作するように設定するには:

```
# cpupower frequency-set -f clock_freq
```

ノート:

- 単一の CPU コアだけを調整するには、`-c core_number` を加えて下さい。
- governor, 最大・最小周波数は `/etc/default/cpupower` で設定できます。

Intel Turbo BoostをOFFで節電したい場合

24

Powersave in

- TLPを使うとAC電源、バッテリー時のCPUを設定できる

`sudo nano / etc/tlp.conf`

Install

- 他にもいくつかツールで設定可能

```
GNU nano 5.4 /etc/tlp.conf *
#CPU_SCALING_GOV...ON_AC=powersave
#CPU_SCALING_GOV...ON_BAT=powersave

# Set the min/max frequency available for the scaling governor.
# Possible values depend on your CPU. For available frequencies see
# the output of tlp-stat -p.
# Default: <none>

#CPU_SCALING_MIN_FREQ_ON_AC=0
#CPU_SCALING_MAX_FREQ_ON_AC=0
#CPU_SCALING_MIN_FREQ_ON_BAT=0
#CPU_SCALING_MAX_FREQ_ON_BAT=0

# Set Intel CPU energy/performance policies HWP.EPP and EPB:
# performance, balance_performance, default, balance_power, power
# Values are given in order of increasing power saving.
# Notes:
# - Requires an Intel Core i processor
# - HWP.EPP requires kernel 4.10 and intel_pstate driver
# - EPB requires kernel 5.2 or module msr and x86_energy_perf_policy
# from linux-tools
# - When HWP.EPP is available, EPB is not set
# Default: balance_performance (AC), balance_power (BAT)

#CPU_ENERGY_PERF_POLICY_ON_AC=balance_performance
#CPU_ENERGY_PERF_POLICY_ON_BAT=balance_power

# Set Intel CPU P-state performance: 0..100 (%).
# Limit the max/min P-state to control the power dissipation of the CPU.
# Values are stated as a percentage of the available performance.
# Requires an Intel Core i processor with intel_pstate driver.
# Default: <none>

#CPU_MIN_PERF_ON_AC=0
す#CPU_MAX_PERF_ON_AC=100
```


Conclusions

- マニュアル、オートでIntel Turbo Boostを使う
- 冷却性能と電池持ちと相反する性能。上手に使いこなす
- 電池時と電源接続時で使いこなす
- ビルドする時は設定して有効にCPUを使いたい
- AMD、Nvidiaの方は機種を持っていないので誰かレビューお願いします
- 古い機種でもIntel Turbo Boostと冷却効率を上げて、高性能に使おう