

第8回 科学技術人材育成シンポジウム
—20年後の社会を見据えた科学技術人材の育成—

「産業界から見た科学技術人材への期待」

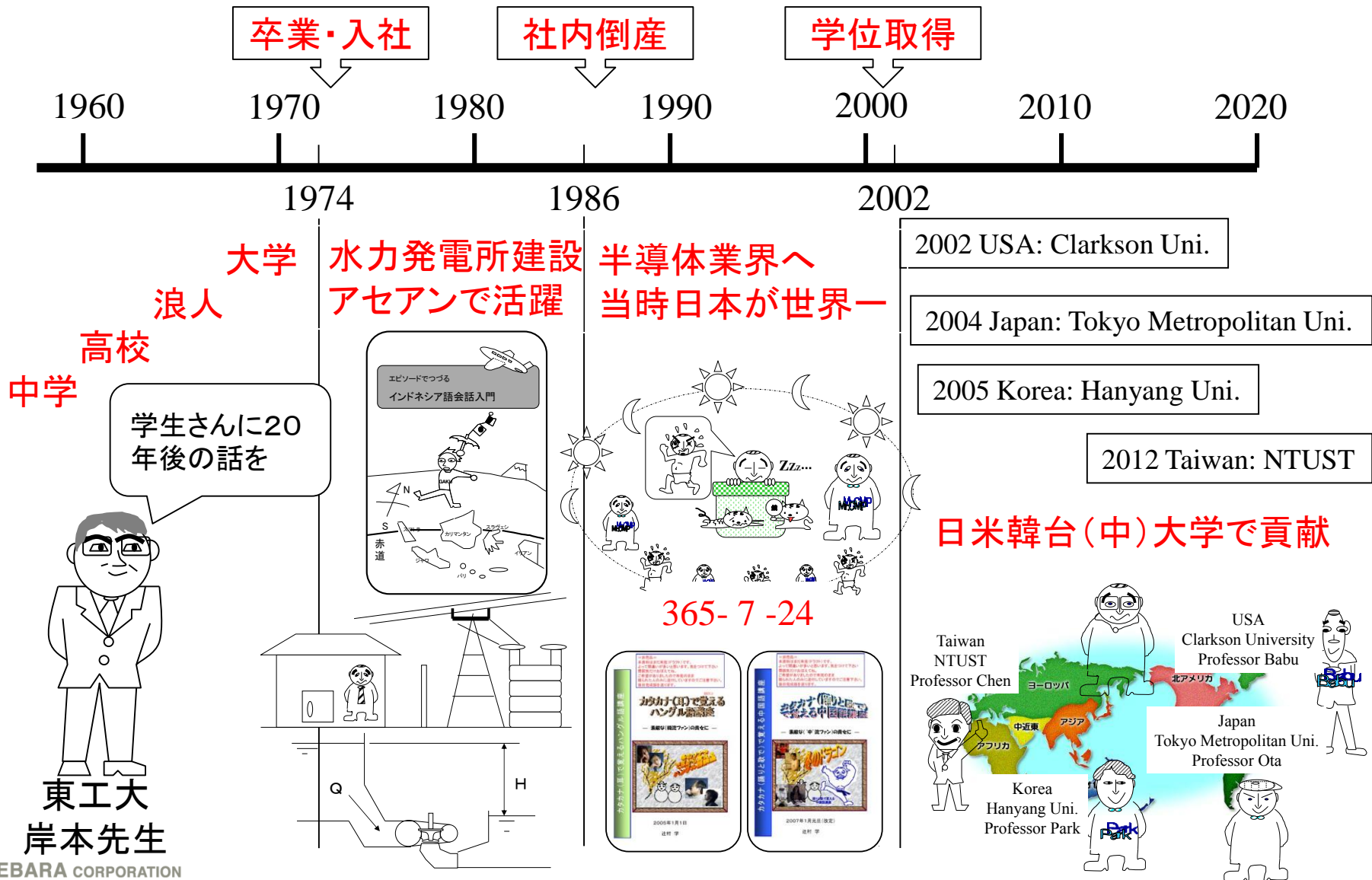
(株)荏原製作所
辻村 学

本日はこんな話をして見たいと思っています

- 簡単な経歴(何故私がここに)
- 20年後の社会・産業・科学技術って？
- 20年後の人材への期待って？
- 20年後の私って？

20年って、長いですか？ 短いですか？

○ 簡単な経歴 (何故私がここに)



○ 20年後の**社会**・産業・科学技術って？

先ず著名なお二人のご意見から見てみたいと思います。
先ずは2009年ジョージ・フリードマン著 **100年予測から**

- 1900年 ヨーロッパが東半球を支配
- 1920年 大きな戦争により大陸はずたずたに
- 1940年 ドイツが千年王国かと
- 1960年 ドイツは破れヨーロッパはアメリカとソ連により2分。超大国アメリカ誕生
- 1980年 そのアメリカが7年間続いた戦争に敗れた(ベトナム戦争)
- 2000年 ソ連完全崩壊。中国も共産党とは名ばかりの実質資本主義。

- 2001年 911 世界は再び？
- 2020年 ロシアと中国がキー
- 2030年 日本、トルコ、ポーランド 勢力拡大

2100年 世界戦争へ？

20年で社会は大きく変わっている

○ 20年後の**社会**・産業・科学技術って？

ハーバードビジネススクールのDavid Moss教授から
「グローバル化が経済にどのように栄光を与えたか？」
(この講演は2016年の7月に行われました)

「米国最大の危機は、貧富の格差拡大がビジネスにどう影響するか？だ。

①米国内のCEOの報酬格差は1000倍です。

②ヤングは会社への忠誠心が無くなります。外資に優秀な人が移動しますよ！

世界では？

①Brexit ②トランプ ③中国の失速、 ④日本は？

グローバル化 ⇒ 経済は発展 ⇒ でも格差拡大
⇒ グローバル化は悪だ！ ⇒ ポピュリズムが蔓延
⇒ 非グローバル = ローカル化

○ 20年後の**社会**・産業・科学技術って？

ほんのご参考までに、経済現象と物理現象

宇宙は膨張と縮小を繰り返している(時にはビッグバン)

経済もバブル、膨らんだり・縮んだり、時には弾けて

世界はグローバル化で発展してきて、今始めて岐路に？
このまま縮んで(ローカル化)してしまうのでしょうか？

○ 20年後の社会・産業・科学技術って？

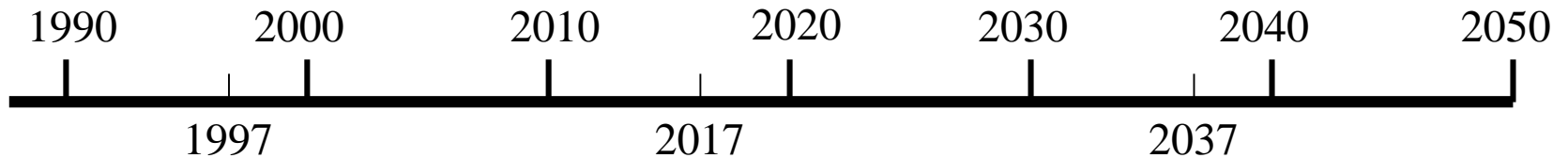
これもまずは100年単位で歴史から見てみましょう

18世紀	20世紀	21世紀
第一次産業革命 大量生産開始	第二次産業革命 軽工業から重工業へ 標準化や規格化	第四次産業革命 IoT・AI VRとAR 宇宙、医療、農業 いろいろな分野で 革命が勃発！
蒸気機関 鉄道	石油 内燃機関 電力	1970年～ 第三次産業革命 コンピュータ技術

?

革命のスピードがどんどん速くなっている？！

○ 20年後の**人材**への期待って？



そのとき0歳の貴方は

今20歳の貴方は

そのとき40歳の貴方は

そのとき10歳の貴方は

今30歳の貴方は

そのとき50歳の貴方は

そのとき30歳の貴方は

今50歳の貴方は

そのとき70歳の貴方は

そのとき40歳の貴方は

今60歳の貴方は

そのとき80歳の貴方は

そのとき50歳の貴方は

今70歳の貴方は

そのとき90歳の貴方は

何をしていましたか？

何をすべきですか？

何をしていますか？

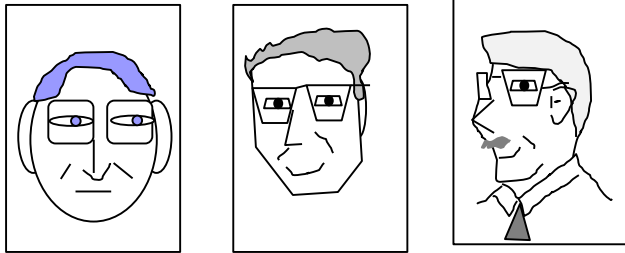
貴方の20年後ではなく、私の20年後の話をしてみませんか？

私の得意分野 半導体60年間の歴史： 1分間ストーリー

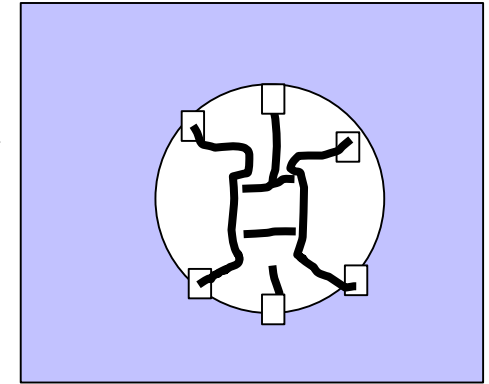
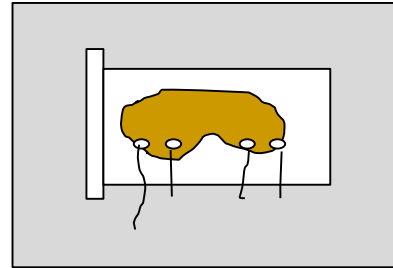
Transistor invented in 1947 by BBS

Kilby's patent in 1958

First planar IC in 1961

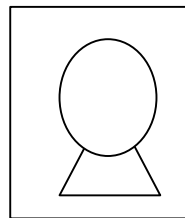
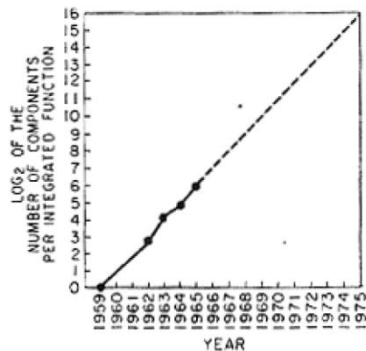
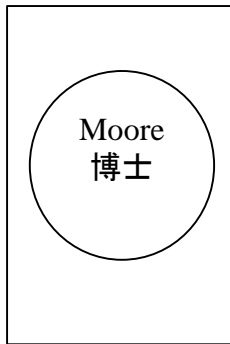


John Bardeen William Shockley Walter Brattain

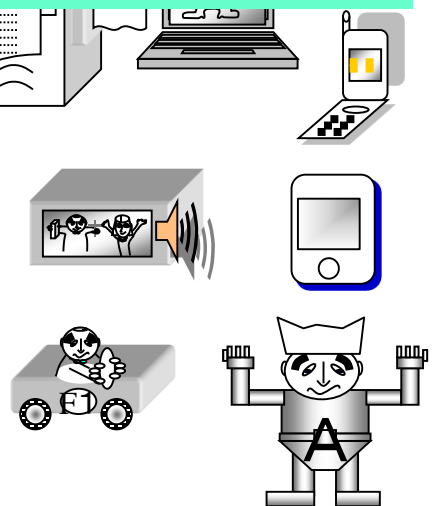
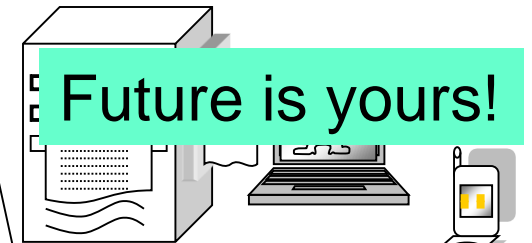
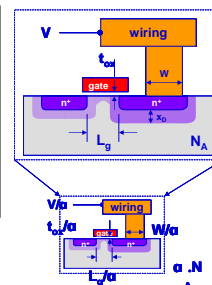


Moore's Law (1965)

Dennard's theory (1974)

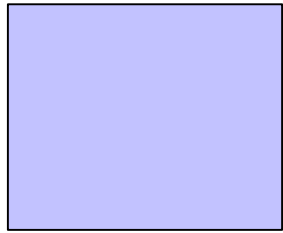


R. Dennard

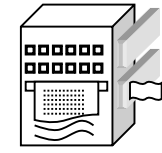


業界予想2020年： セット変遷 ENIACからIOTまで

1946 — Mainframe



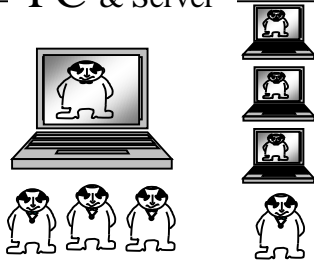
ENIAC 1946



Mainframe

世界に**一つ**、から
会社**に一つ**へ

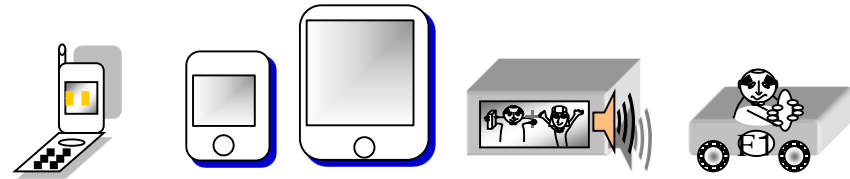
PC & Server



PC

三人に一台から
一人に三台へ
(会社から個人へ)

Smart Phone & Tablet

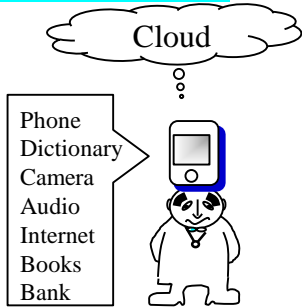


Mobile Smart Ph Tablet Digital Car

60億人相手にするには先ず携帯電話

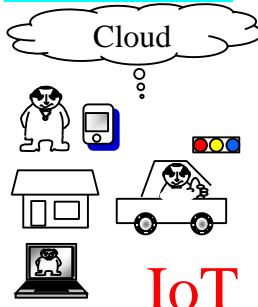
2014

Phone to Device



電話から
デバイスへ

Man to Things



IoT

60億の人から
物へ(数制限無し)

とにかく数が増える！
この世の春？
これが続けば...

ムーアの法則(1965)

Cramming more components onto integrated circuits

With unit cost falling as the number of components per circuit rises, by 1975 economics may dictate squeezing as many as 65,000 components on a single silicon chip

By Gordon E. Moore

Director, Research and Development Laboratories, Fairchild Semiconductor division of Fairchild Camera and Instrument Corp.

The future of integrated electronics is the future of electronics itself. The advantages of integration will bring about a proliferation of electronics, pushing this science into many new areas.

Integrated circuits will lead to such wonders as home computers—or at least terminals connected to a central computer—automatic controls for automobiles, and personal portable communications equipment. The electronic wrist-watch needs only a display to be feasible today.

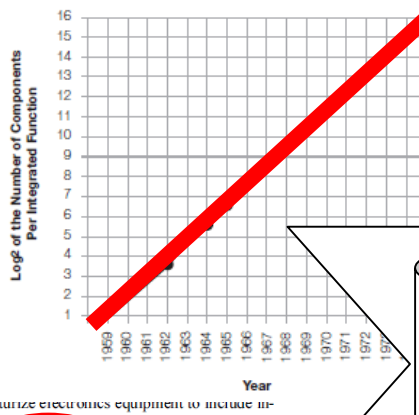
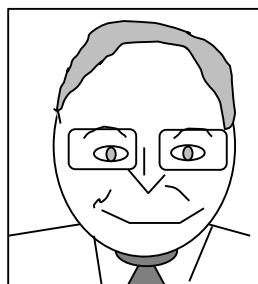
But the biggest potential lies in the production of large systems. In telephone communications, integrated circuits in digital filters will separate channels on multiplex equipment. Integrated circuits will also switch telephone circuits

machine instead. In addition, the integrated circuits will allow machines similar to those of today at lower costs and

Present and future

By integrating technologies which well as any additions supplied technologies were

subject was to miniaturize electronics equipment to include in-



2016年
一転して
流れが変わった！
半導体はもう終わり？！

Hand Computer!!!



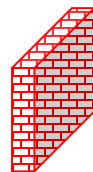
半導体業界大胆予測： 2020年、2030年はこちらなる

半導体デバイスはどう変わるか？

2020

2030

① More Moore: ロジック微細化の終焉
メモリ微細化の終焉



④ More Moore! 低消費電力の低減

⑤ 新不揮発メモリがSCMとして

② More Than Moore: 微細化に頼らない進化(例:IoTなど)

③ Beyond CMOS! 新しいデバイス

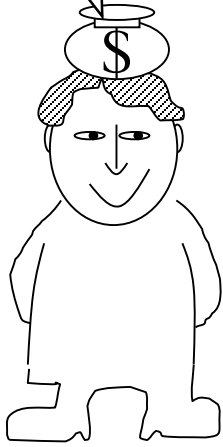
皆が、もう半導体はだめだ。だから学生が入ってこない。

そんなはずは無いと教えてあげなければだめ

20世紀に発明された半導体は21世紀でもハイテクトップです

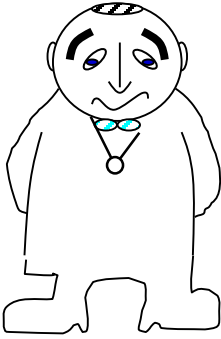
“No More Moore” was discussed since 2005

No More Moore !
(No more scaling)



Investor

No! More Moore



Engineer

More Than Moore?



Scientist

業界予想2020年：技術の変遷(うそと本当)



○ ムーアの法則終焉、微細化の終焉、とおどろおどろしい記事ばかり

- ⇒ 微細化の寸法はもう10nmを切っています。工学というより物理限界
インテルはムーアの法則は死んでいない(N5まで)
tsmcはムーアはコストで死ぬ(N5まで)
- ⇒ N5って、何時？ 2020年です

○ じゃあ、2020年で半導体開発は終わりなの？

- ⇒ メモリ開発はまだまだ続きます。それが3次元メモリ
- ⇒ 幸い450mmが伸びましたね。再開するかも
- ⇒ ロジック開発の観点が変ります。物理寸法から電流密度へ

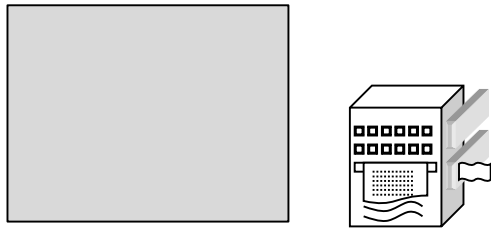
とまだまだ言いたいことはあります。面白おかしく言う記事は信用できません。

**私を信じて下さい。
半導体は永遠に不滅です**



業界予想20XX年：セット変遷 ENIACからIOTまで

1946 — Mainframe

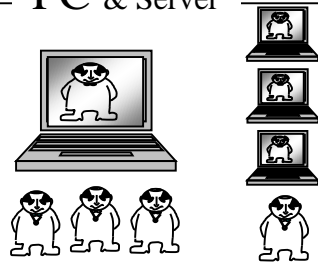


ENIAC 1946

Mainframe

世界に **1つから**
会社へ **一つへ**

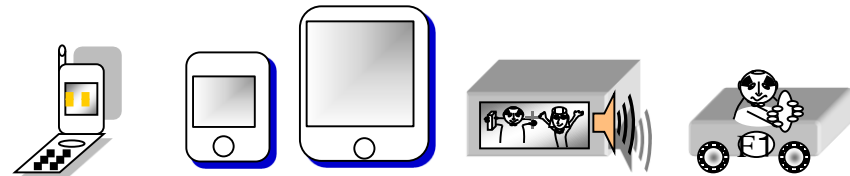
PC & Server



PC

三人に一台から
一人に三台へ
(会社から個人へ)

Smart Phone & Tablet



Mobile

Smart Ph

Tablet

Digital

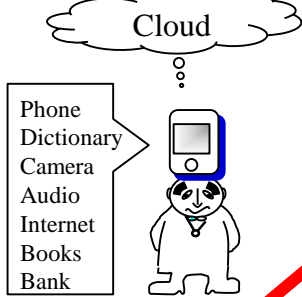
Car

60億

相手するには先ず携帯電話

2014

Phone to Device



電話から
デバイスへ

Man to Things



60億以上

物へ (数制限無し)

2020

Things to Everything



何でもあり

IoA



IoS

Things to God region

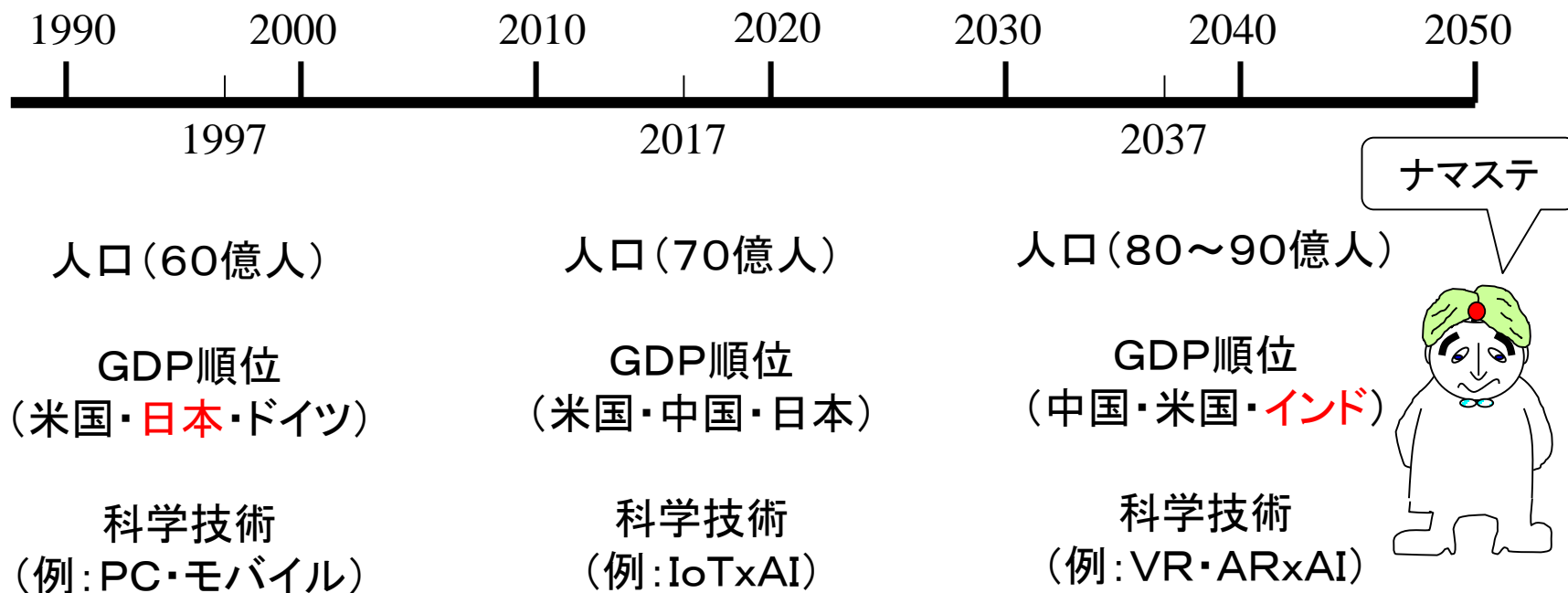


大きな一つ

IoG

神の領域へ

○ 20年後の私って？



ナマステ



開発の極意

あらゆる流行言葉を抜き出してみます

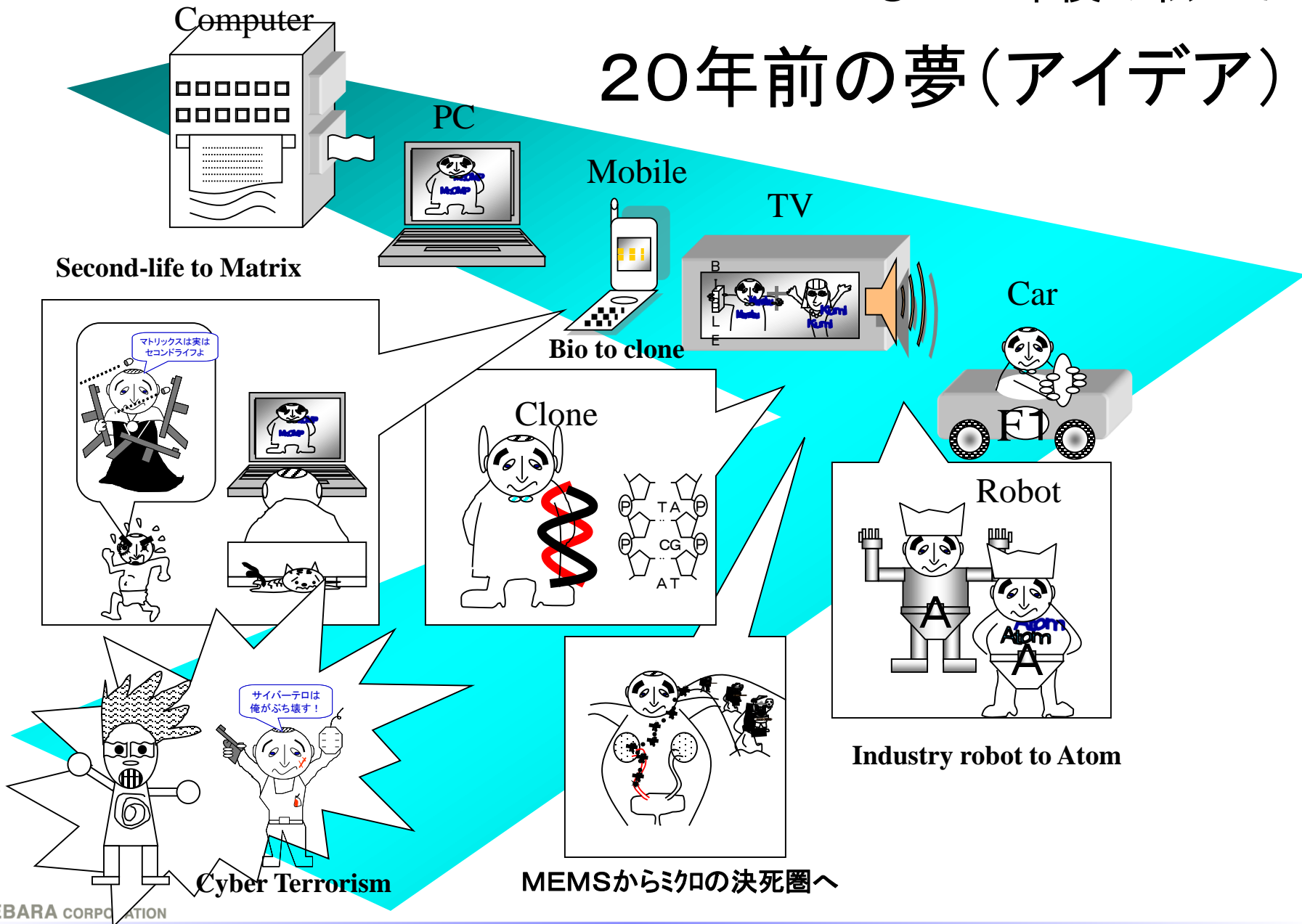
○ロボット ○IoT ○AI ○VR・AR ○バイオ ○農業 ○インド ...

私にとっての○○は？と再定義

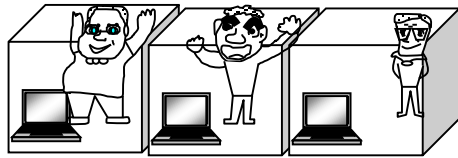
取捨選択して、挑戦です

ただし、そこにあなたの得意技術を加味して下さい

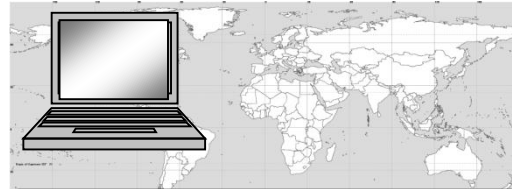
20年前の夢(アイデア)



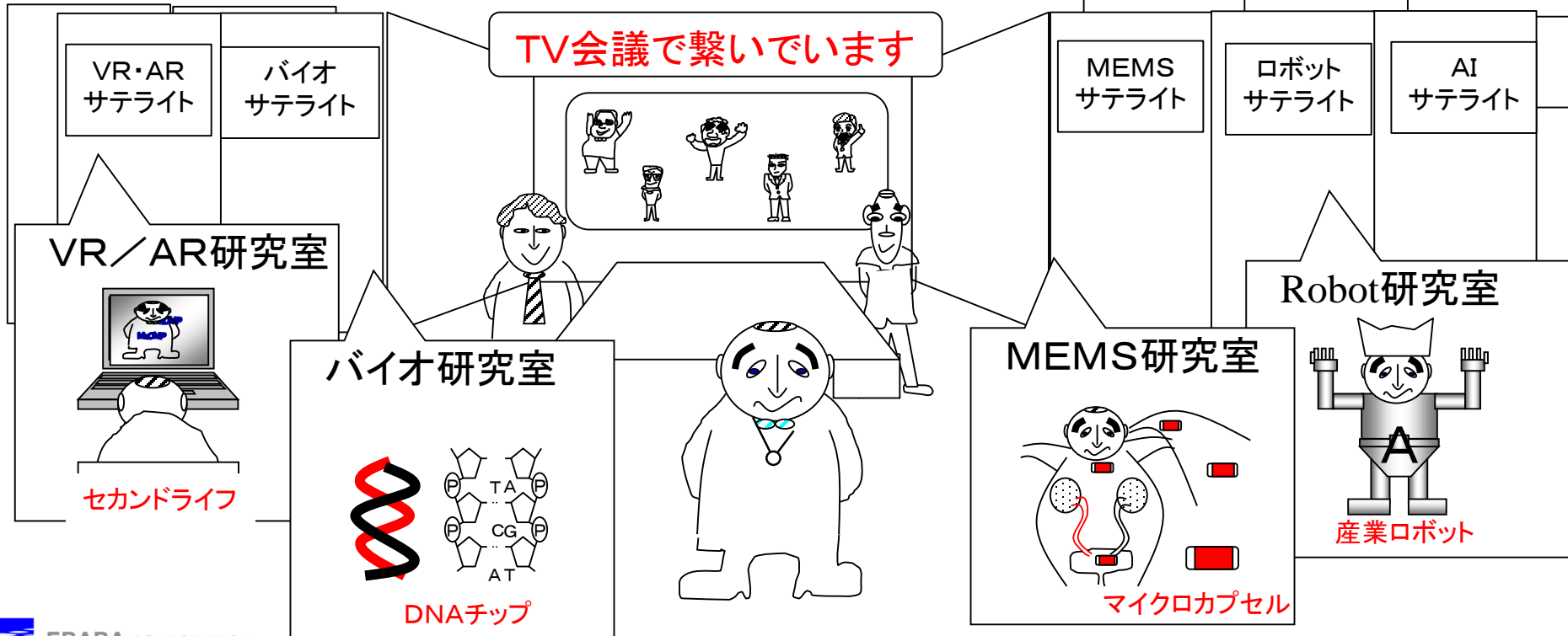
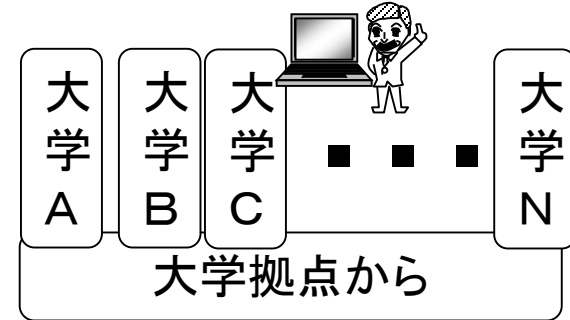
現在の研究施設では？



国内工場から



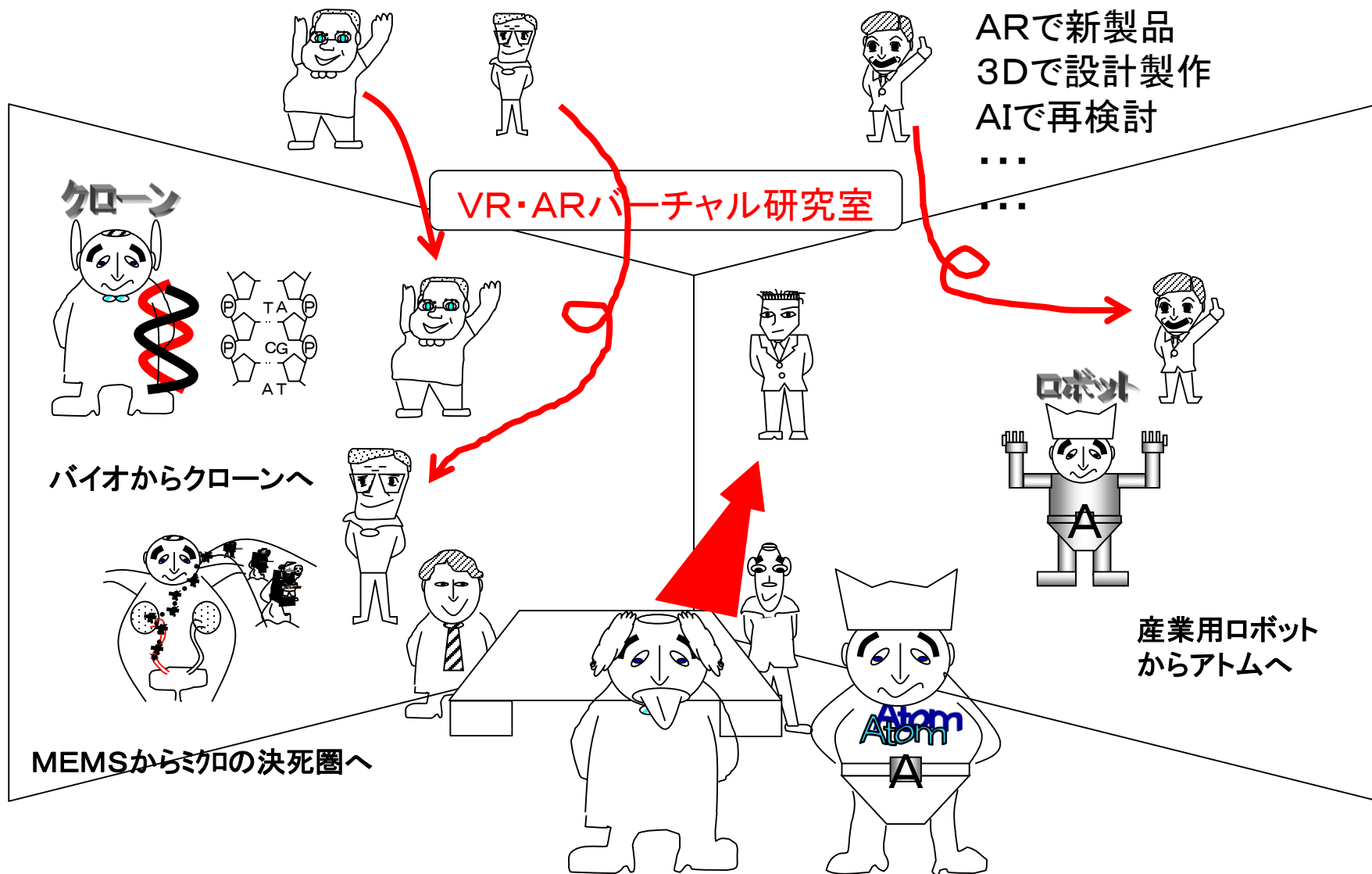
海外拠点から



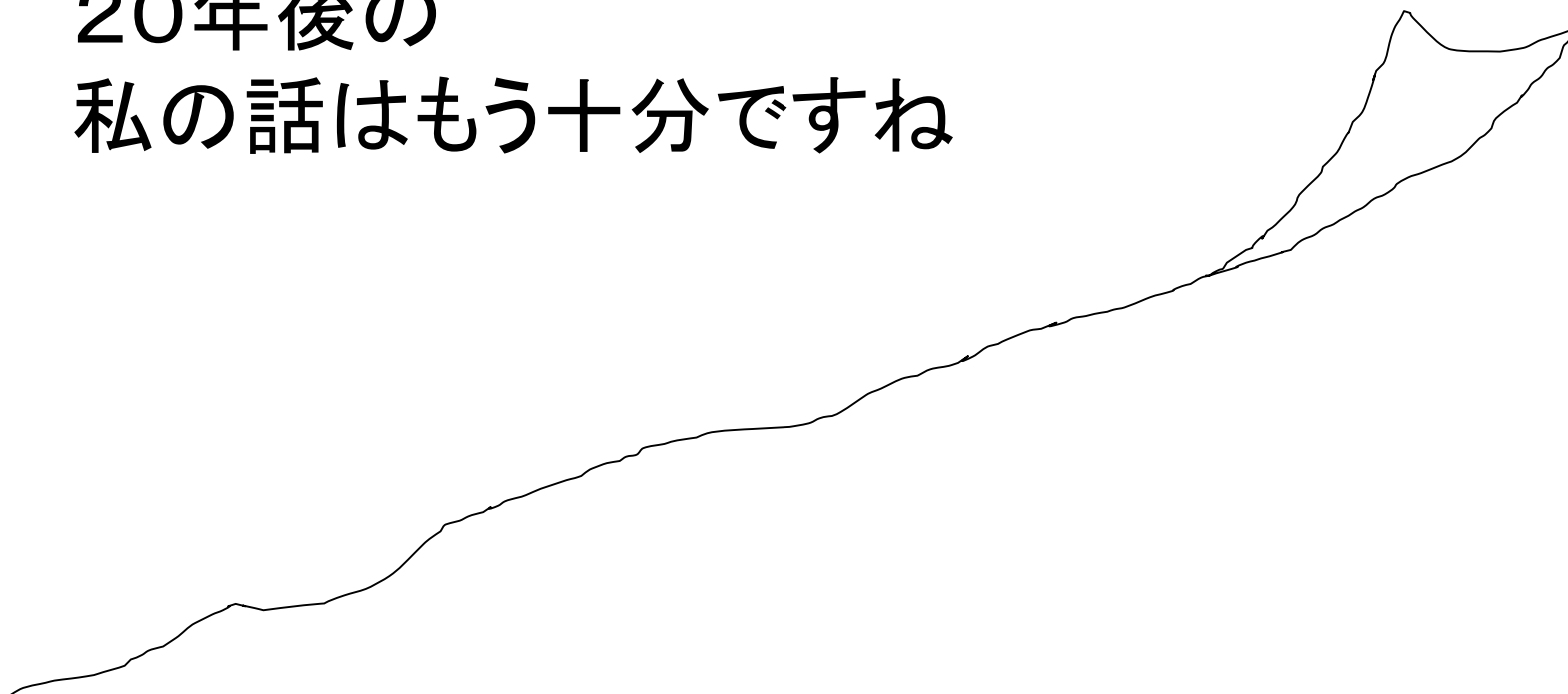
20年後の研究施設では？

○ 20年後の私って？

- VRで会議出席
- ARで新製品
- 3Dで設計製作
- AIで再検討
- ...
- ...



20年後の
私の話はもう十分ですね



次は皆さんの話を聞かせて下さい

付録一1 何故日本が勝ち抜けるのか？（継続は力）

