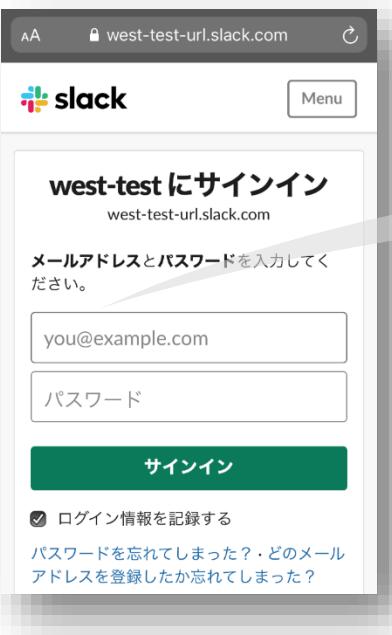


この授業のスライドはLMSで公開されます
授業やレポートに関する質問などはSlackへ

<https://keio-st-multimedia.slack.com>

(1) 無料のSlackアプリをインストールを済ませておく
(2) その後、通知したURLにアクセスし、下にスライド、



(3) 下にある、「アカウントを作成する」をクリック、



(4) keio.jpのメールアドレスを入力後、「アカウントを作成」をクリック、



(5) keio.jpのgmailに届くメールにある「ここをクリックして続行」を押し、



(6) 名前に続き、パスワードを入力、

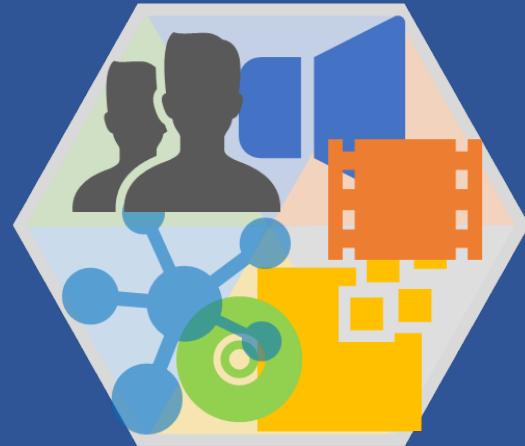


(7) 「同意する」を押すと、



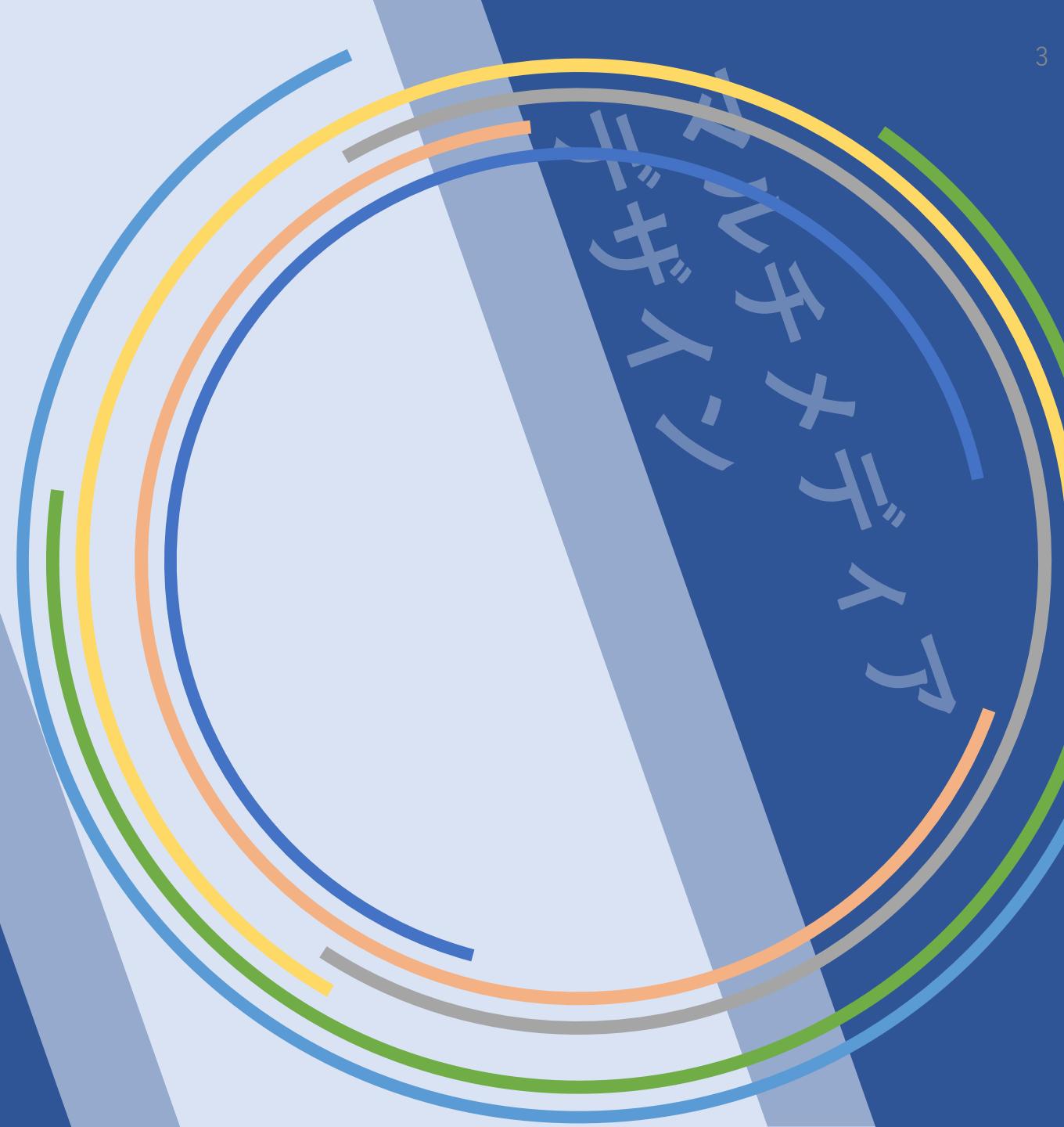
keio.jpアカウントを用いたSlackによる授業ワークスペースへの参加の仕方

理工学部システムデザイン工学科 西



#1 マルチメディア デザインとは

• 担当： 西 宏章





授業内容

- マルチメディアとは?
 - あらゆるメディアの融合
 - あれば何を扱ってもよい?
 - とはいえ、なんでも扱うと発散する（それでもよいであろう）
- 授業内容と試験内容
 - 情報・画像・通信系・信号処理・最新トピックを中心に説明
 - 履修人数にもよるが演習・出席（あれば）+最終試験で成績を決定





授業予定

- センサネットワークシステム
 - アプリケーション
 - 通信の基礎
- 画像処理・音声処理
 - 画像・音声・情報処理
 - 画像・音声・情報圧縮
- データ圧縮・コーデック・物理メディア
 - 一般的にマルチメディアの授業で取り上げる内容のうち技術内容
- 最近の話題





マルチメディアへの流れ

- 1970年代は、音声、映像といった情報はすべてアナログで扱われていた
 - デジタルに関する理論はずっと以前からあった
 - ただし、半導体技術が進歩していなかったため、安価に実現できなかった
- 1980年代になり、音声がデジタルで扱われるようになった

ここから爆発的にデジタル化の流れが始まる

- さまざまな情報（音声、映像、さらには力覚、触覚、嗅覚など、5感にかかるものから、さらには超感覚的なものまで）扱うことができるようになった
- さらにリアリティの向上が進み、マルチチャネル・3D映像・VR・ARなど新たな技術が登場した





今情報工学では何が起こっているのか？

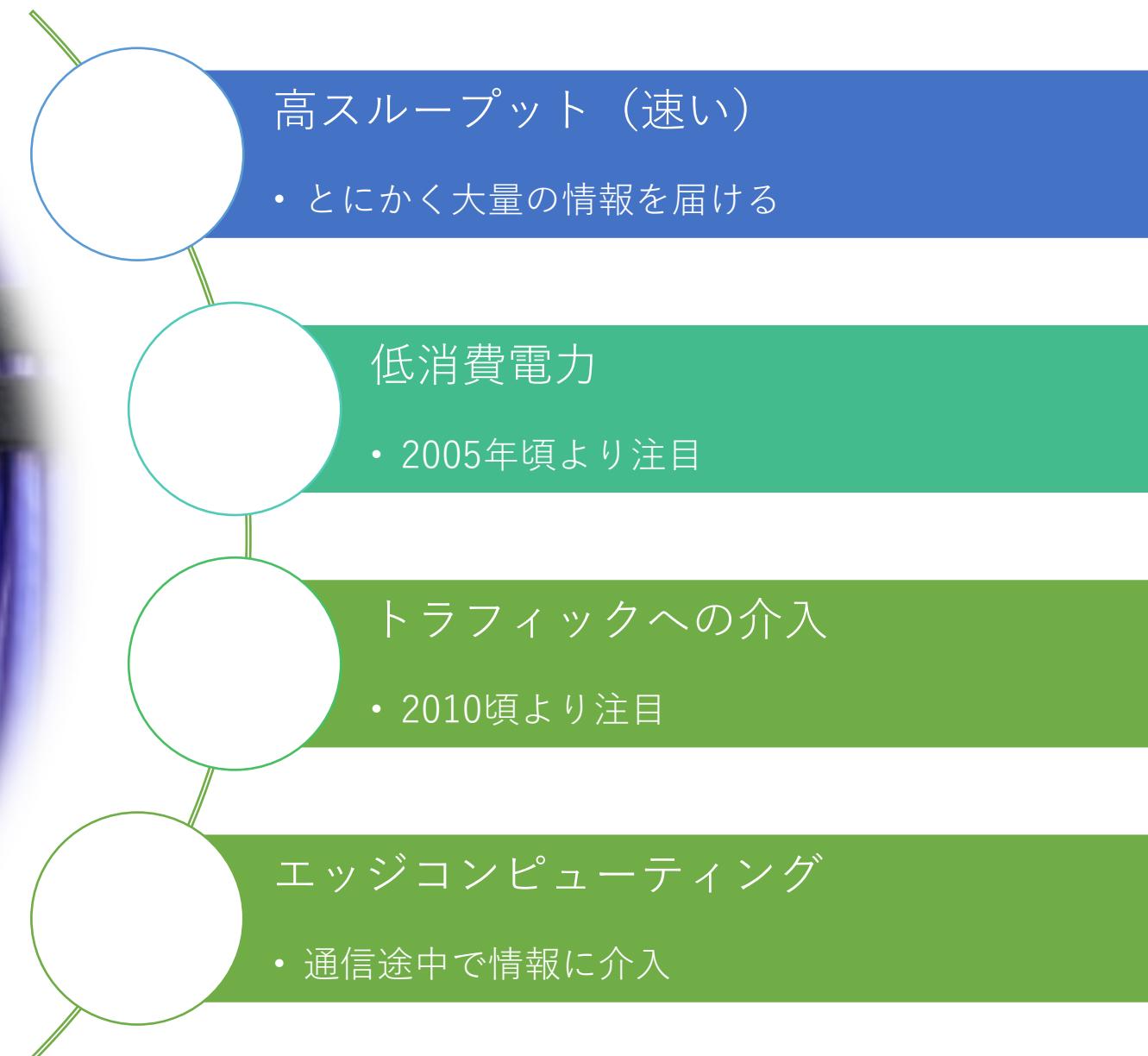
7

- ・マルチメディアはあくまでも要素技術であり、マルチメディアを用いて何がしたいかが重要
- ・兎に角、専門用語はややこしいし、おおよそ短命
 - ・IoT、クラウド、エッジ・フォグコンピューティング、機械学習
 - ・スマートシティ、スマートタウン、スマートインフラ、スマートグリッド、スマートコミュニティ
- ・まずは、用語の整理を兼ねて、世の中の流れを理解すると、何が起きているかがわかりやすい
- ・今後何が必要か？どのような用語がうまれるか？の判断に繋がる



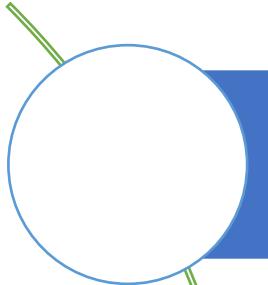


通信システムの25年

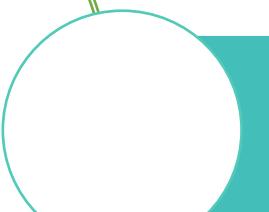


計算機環境の25年

9

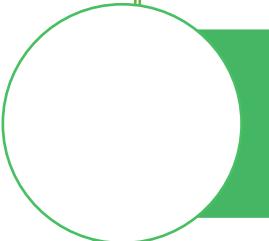


専用計算機での性能競争が終焉



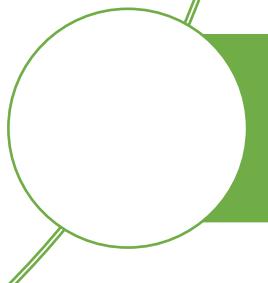
クラスタコンピューティング 1995年頃～

- ・パソコンを大量に並べて安く・速く



グリッドコンピューティング 2000年頃～

- ・電気同様「誰が計算（発電）しているかわからない」状態



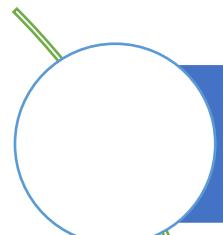
クラウドコンピューティング 2010年頃～

- ・インターネットを雲で表現したことから。サービスを意識した用語



ネットワークの25年

10



計算機間ネットワーク

- ・計算機と計算機を繋げることのみが目的



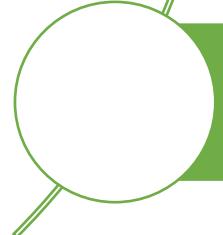
電話回線網の発展と遠隔計算機通信 1980年～

- ・電話回線で計算機同士を結合



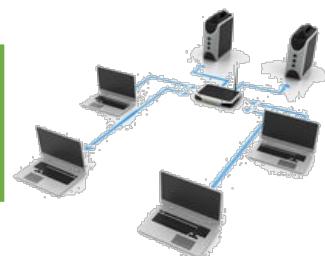
インターネットの普及と携帯網の発展 1990年～

- ・計算機を繋げることが普通に



クラスタからクラウド、携帯からスマホへ 2000年～

- ・ネットワークに繋がらない計算機が想定できなくなり一般化



インフラの25年（エネルギーを例に）

11

バルク・集中発電と配電

マイクログリッド 2002年～

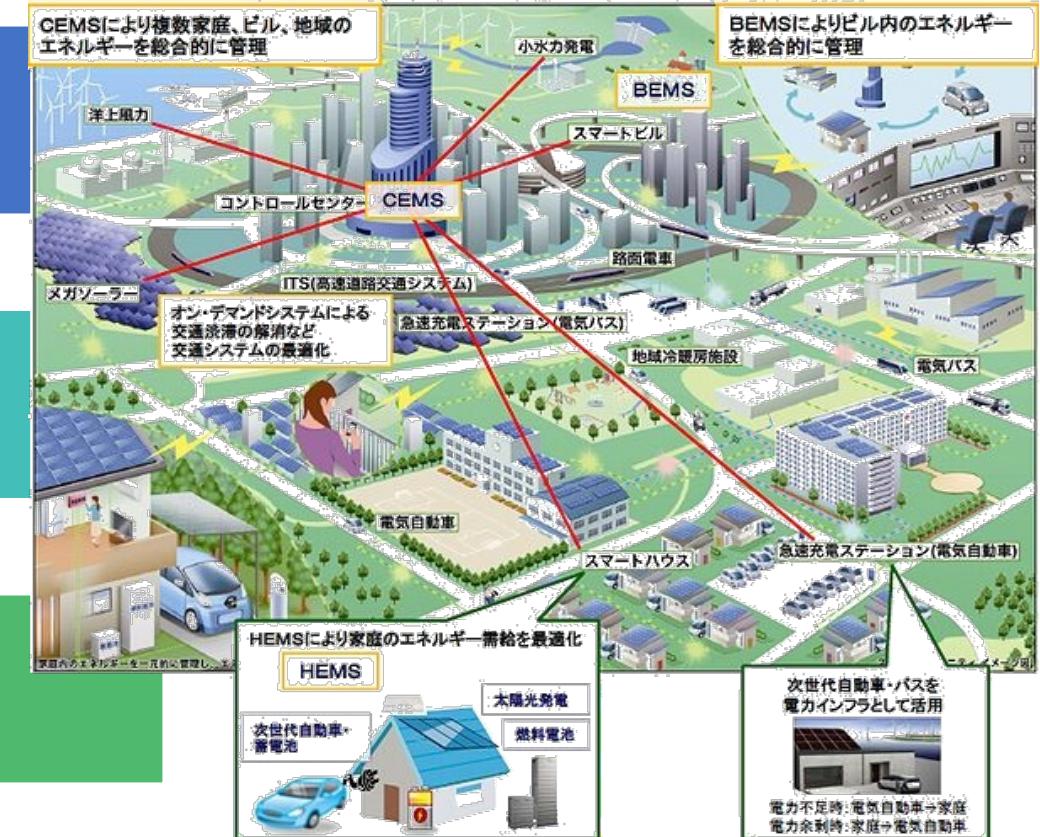
- 独立した電力網

スマートグリッド 2010年～

- 独立した電力網が相互で連携、情報通信網と融合

BEMS、HEMS、FEMS、CEMS、V2G

- スマートグリッド上で様々展開されるサービス



METIスマートコミュニティ資料より
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/smart_community/



センシングシステムの25年

12



センサネットワーク

- 1990年代ごろより注目 手段の用語

ユビキタスネットワーク

- 2000年頃より注目 形態の用語

IoT

- 2010年頃より注目 全体を含んだ用語





最近よく聞くIoTとはそもそも何か？

13

- IoT = Internet of Things
 - あらゆるモノがインターネットと接続することを意味する言葉
- ITmediaやWikipediaによる説明
 - 狹義のIoT：現実世界の出来事をデジタルデータに変換する仕組み
 - 広義のIoT：デジタルデータで現実世界を捉えアノログな現実世界を動かす仕組み
 - 残念ながらセンサやアクチュエータの説明で全く要をなさない
- 総務省による説明
 - 2000年代前半からいつでも、どこでも、何でも、誰でもネットワークにつながる**ユビキタスネットワーク社会**が構想され、センサ・ノード単価の減少により様々なモノがセンサーと無線通信を介してインターネットの一部を構成するようになった。これを**モノのインターネット**（IoT: Internet of Things）と呼ぶ
 - よい説明ではあるが、本質を表現しているといえるであろうか？





IoTはそれほど単純ではない

14

- ・総務省の定義の続き
 - ・IoTのコンセプトは、自動車、家電、ロボット、施設などあらゆるモノがインターネットにつながり、情報のやり取りをすることで、モノのデータ化やそれに基づく自動化等が進展し、新たな付加価値を生み出すというものである。これにより、製品の販売に留まらず、製品を使ってサービスを提供するいわゆる**モノのサービス化の進展**にも寄与するものである。
- ・つまり「サービス指向」であるということ
 - ・サービス指向化という大前提に立てば、全ての流れが理解できる
 - ・例えば、最近流行の機械学習ですら、サービス指向の一つ
- ・クラウドといえば、クラスタなど構成論よりも何をするのかに重きがある
- ・IoTという用語はセンサネットワークの構成論よりも、センサネットワークを用いて何をするのかに重きがある





法律によるIoTの定義

15

- 2016年4月20日成立
「特定通信・放送開発事業実施円滑化法の附則」
- 「インターネット・オブ・シングスの実現」を「インターネットに多様かつ多数の物が接続され、及びそれらの物から送信され、又はそれらの物に送信される大量の情報の円滑な流通が国民生活及び経済活動の基盤となる社会の実現」として定義
- 総務省は新番号割り当てのため、2017年1月1日付で省令を改正、「020」の次が「0」または「4」を除く、8000万の番号がIoTのために使える





そして現在は、

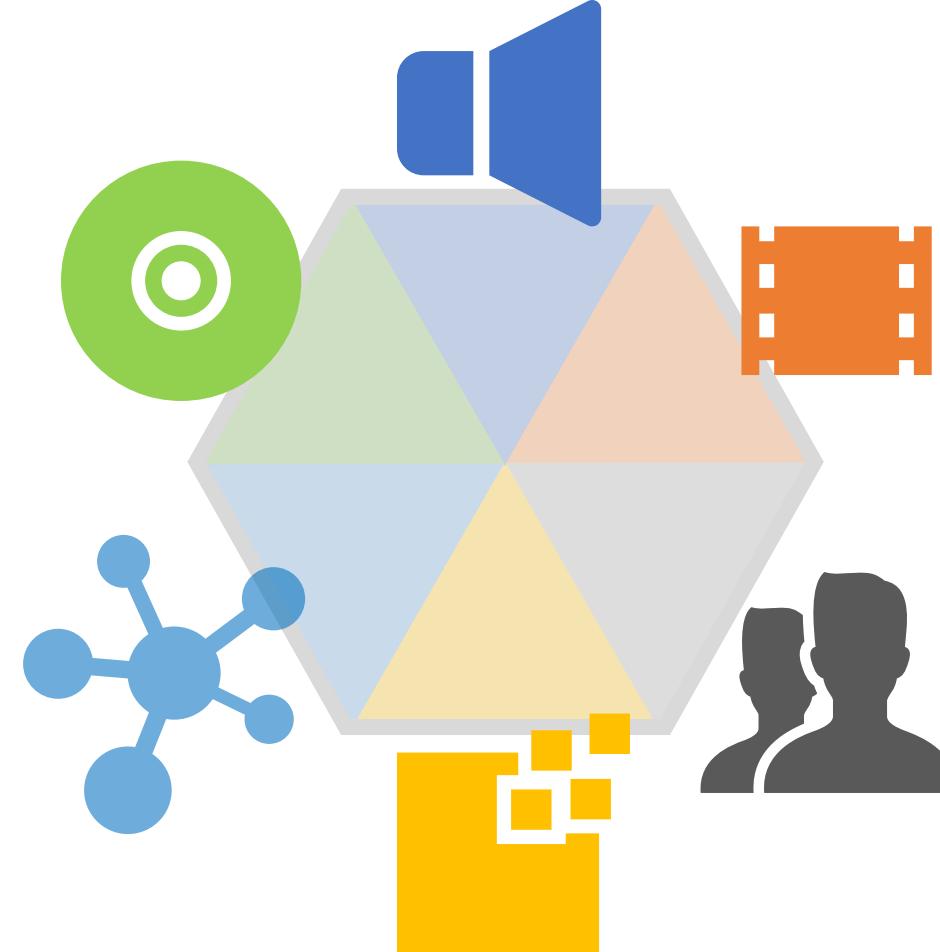
- ・マルチメディアをいかに扱うか？が重要になってきた
- ・その前に、なぜマルチメディアを扱うことができるようになったのか？なぜマルチメディアはサービスの議論ができるようになったのか？
 - ・その根本は何か？
- ・これは、ITの進歩がもたらしたということにはかならない
 - ・マルチメディアの要求がITを動かしたのか、
 - ・ITが進歩したからマルチメディアを扱えるようになったのか、ニワトリとタマゴの話であるが、どちらも両輪となって進歩したことは間違いない





どうしてITは強かったのか

- ・適用範囲が広く、あらゆる分野に新しい技術を提供した
- ・確実に進歩し続けた





ITの基本は「黄金則」

- IT産業に関係する企業はある「黄金則」により、どのタイミングでどの様な製品を投入すべきかあらかじめ計画可能
 - 今後もそうであると一部では信じられている
- 投資や製品開発を適切なタイミングで行い、確実に利益回収できた
- その黄金則とは?
「ムーアの法則」





ムーアの法則とは何か？

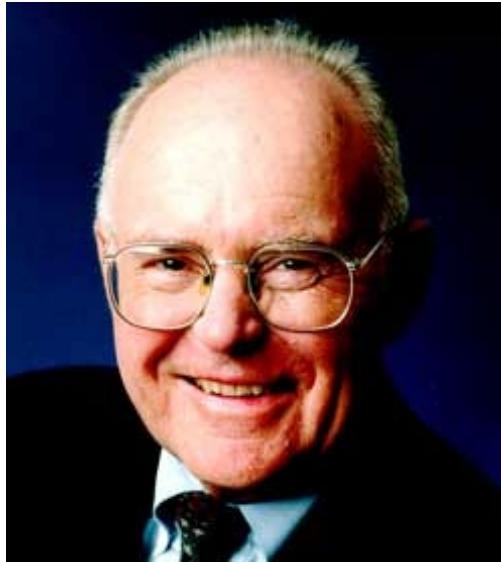
- ▶ すべては一つの講演から始まった
 - ▶ 世界最大の半導体メーカーIntel社の創設者の一人であるGordon Moore博士が1965年に経験則として提唱した、「半導体の集積密度は1年か2年で倍増する」という法則
 - ▶ 同じ面積ならば、性能2倍
 - ▶ 同一性能ならばサイズが $1/2$ 倍
 - ▶ 指数関数的に性能が向上する？
- ▶ ここでは、ムーアの法則を一般的な2倍/1.5年とする
 - ▶ この法則は驚くべき適用範囲と、恐るべき正確さを持つ
- ▶ それゆえ、さまざまな解釈を生み、それぞれが正しく推移してきた





ゴードンムーアという人

20



公演中のムーア氏

- ▶ 1929年米国カリフォルニア州サンフランシスコの田舎で出生
- ▶ スポーツ好きな一方で化学の実験に興味をもち爆薬作りに熱中
- ▶ 1946年サンノゼ州立大学へ入学して希望通り化学を専攻
- ▶ 1948年カリフォルニア大学バークレー校に転籍、卒業後カリフォルニア工科大学大学院へ、赤外線分光学で化学博士号を取得
- ▶ 最初の就職先としてワシントンDCにあるジョンズ・ホプキンス大学応用物理学研究所の研究員
- ▶ 基礎研究よりも実際に役立つ研究を望み転職を希望
- ▶ 1956年転職活動のためローレンス・リバモア研究所に出した履歴書を知って、半導体で有名なショックレー博士から自宅に電話
- ▶ シリコン・トランジスタの商品化に向けた研究に没頭するが、ショックレー博士との方針の違いがしだいに鮮明になり、ノイス、ムーアを含む8人は博士の元を去り、新たにフェアチャイルド・セミコンダクターを設立
- ▶ 1961年初めてICを商品化し1個1ドルという価格で大ヒット
- ▶ 60年代にフェアチャイルド・セミコンダクターは世界最大の半導体メーカーへ、しかし、設立時の資金提供をしてくれた親会社と経営方針でうまくいかなくなり、1968年7月ロバート・ノイスとともにインテルを設立
- ▶ 現在、インテル社名誉会長
- ▶ 今でもムーアの法則は健在だと言い張っている





驚くべき適応範囲

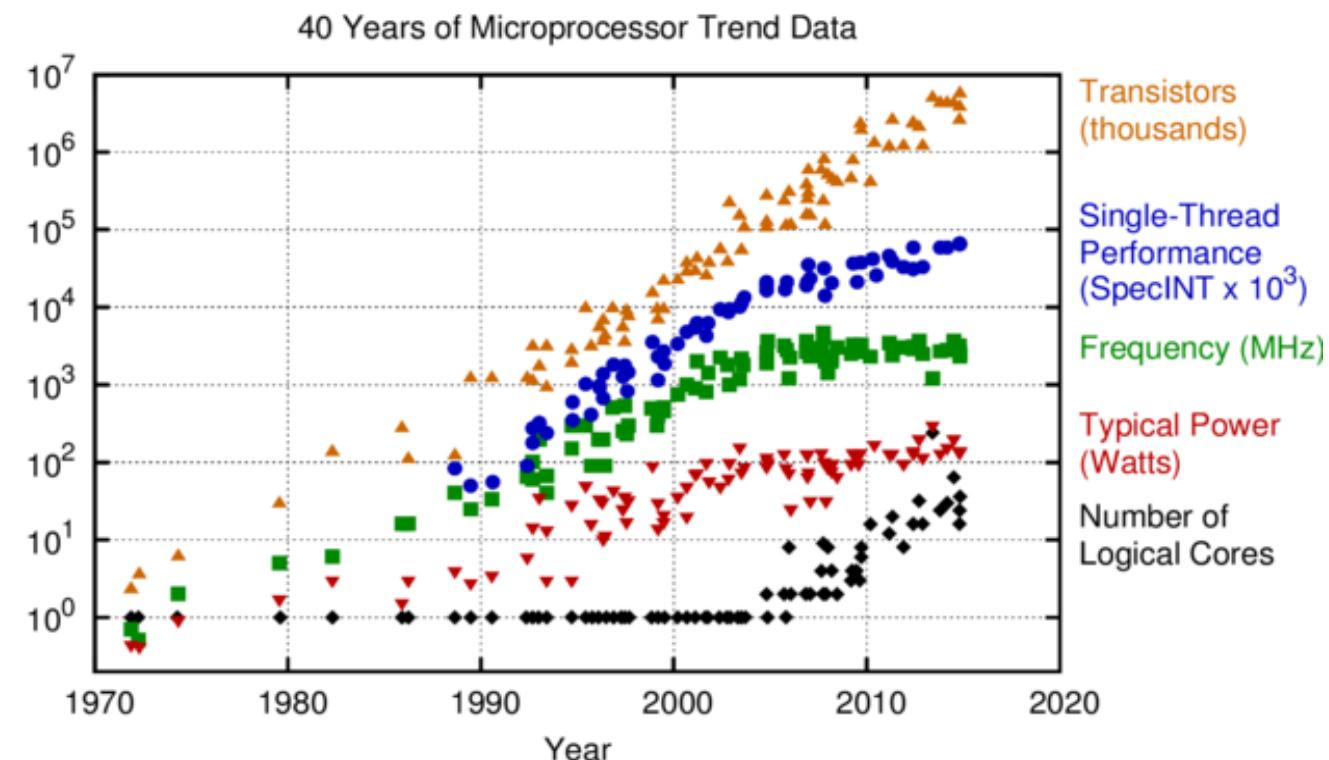
- ▶ 本来はメモリに対する法則であった
 - ▶ コンピュータの記憶をつかさどるところ
 - ▶ かつて日本が産業のコメと呼び、大きな利益をあげたところ
 - ▶ 現状は、韓国・台湾・米国などの諸外国が席捲している
- ▶ 現在は、ありとあらゆる分野に適用されている
 - ▶ プロセッサ(パソコンの心臓部)の性能
 - ▶ 半導体デバイスの集積度、半導体デバイスの処理遅延、半導体デバイスの処理スループット
 - ▶ 半導体を用いた製品の機能や性能
 - ▶ 延いては、半導体を利用したありとあらゆる製品の性能
 - ▶ センサ性能(自動車の燃費向上)
 - ▶ 測定器性能(遺伝子解析器の発展速度)



恐るべき正確さ

22

- 1965年の提案から2005年頃までこの法則は間違いなく確実に生きていた
- ランジスタ出荷数は'68年当時の10の9乗から現在は10の18乗へ
- ランジスタ1個当たりの価格は'68年当時の1ドルから現在は0.000001ドル以下へ





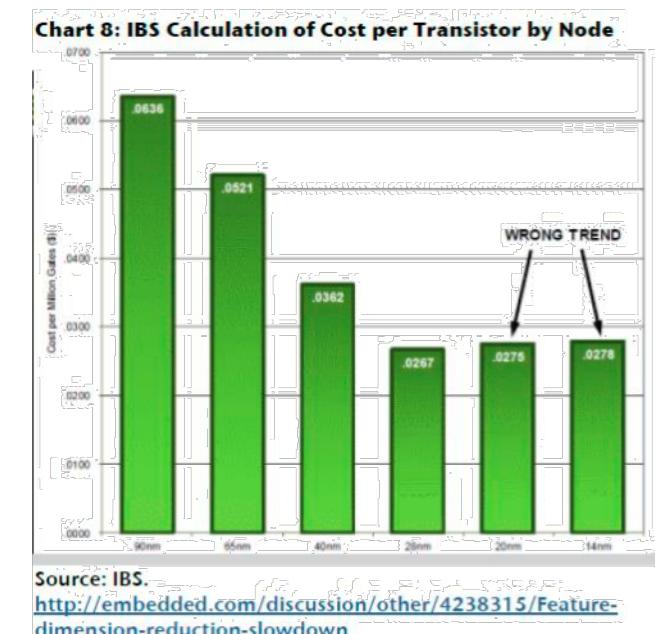
ムーアの法則はどこまで続くのか？

23

- ・ムーアの法則は半導体の微細加工技術の発展を根拠としている
- ・2010年代には微細化が原子レベルにまで到達
- ・ムーアの法則は通用しなくなる？

Moore's Law is Ending

- Economics will increasingly drive silicon ecosystem
- Number of leading-edge fab vendors shrinking
- Cost of performance growth will increase
- Hardware specialization will be critical



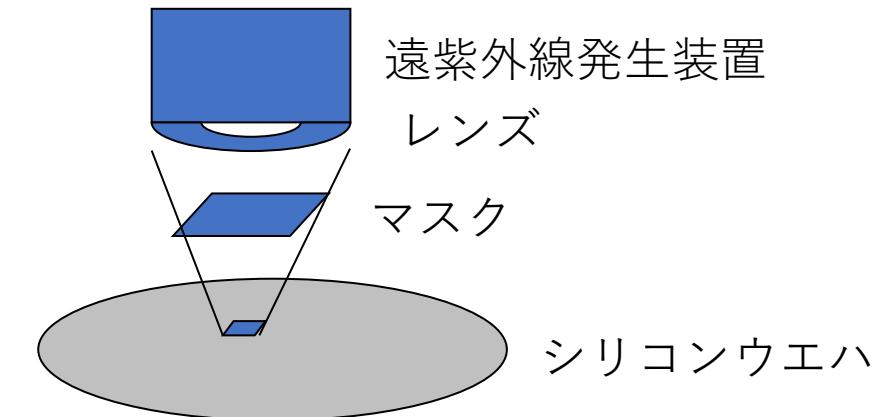


ムーアの法則はどこまで続くのか？

24

- 半導体製造における **フォトエッチングの限界**

- 光を利用して大量に安く製造できる
光の波長よりも小さな配線は作ることができない
- 配線を細くすると
トンネル効果により電子の漏れが発生、
正しく動作できない **量子理論限界**



- 半導体**発熱量**は、現状すでに核反応炉を越えており、今後ロケットノズル、そしてやがては太陽の表面クラスにまで到達
 - プロセッサの速度向上に対して、その他のデバイスとのギャップが開くばかりである
物理理論限界
- 半導体間の銅配線の伝送速度の限界により、実際のアプリケーション速度向上が望めない
 - 相対性理論限界**





危機を迎えると

- ・パソコン、カメラ、携帯などIT機器は故障ではなく、性能低下による**買い替え需要**により成り立っているが、この仕組みが**破綻**する
- ・IT機器が耐久消費財になる
 - ・電気メーカーは収入源の多くを失う
- ・そのほかの産業においてもダメージを受ける(業種には例外がない)
- ・**設備投資が激減し金融が破綻**する
 - ・現状で、あまり悲観的な事態は起きていない
- ・それでもかなり長きに渡って利用され続ける
 - ・蓄積されたノウハウや**コストの安さ**は魅力を持ち続けるため
- ・Post半導体の動きが活発化する
 - ・量子デバイス・バイオデバイス・光デバイスなどが期待されているが、どれも微細加工技術に影響を受ける
 - ・まだ技術的に未熟





その後どうなるのか？

- ・計算能力が劇的に向上するムーア時代の再来は難しいと思われる
 - ・ある種の問題、例えばデータ検索・マイニング、コンピュータチェス・将棋等の複雑な問題、人口知能分野においては、量子コンピュータ、バイオコンピュータ、光コンピュータ等の応用が考えられる
- ・でも、案外耐えた
 - ・よりやすく生産可能な後進国へ工場が次々に移転し、価格競争に発展
 - ・有力企業以外は製造部門が破綻？これは回避されているといえる。
 - ・並列処理へと完全にシフトし、マルチコア、メニーコア、GPUなどがあたりまえになった
 - ・3次元方向への拡大、スピントロニクス
- ・普通の状況になったともいえる
 - ・今まで、並列処理は良いといっても、開発している間に半導体技術の進歩が速すぎて後の祭りになったプロジェクトが多数あった
 - ・並列処理が主流となり、世界が大並列処理の一員になりつつある
 - ・どのように並列化し、どこで処理するのかが、さらに重要となる



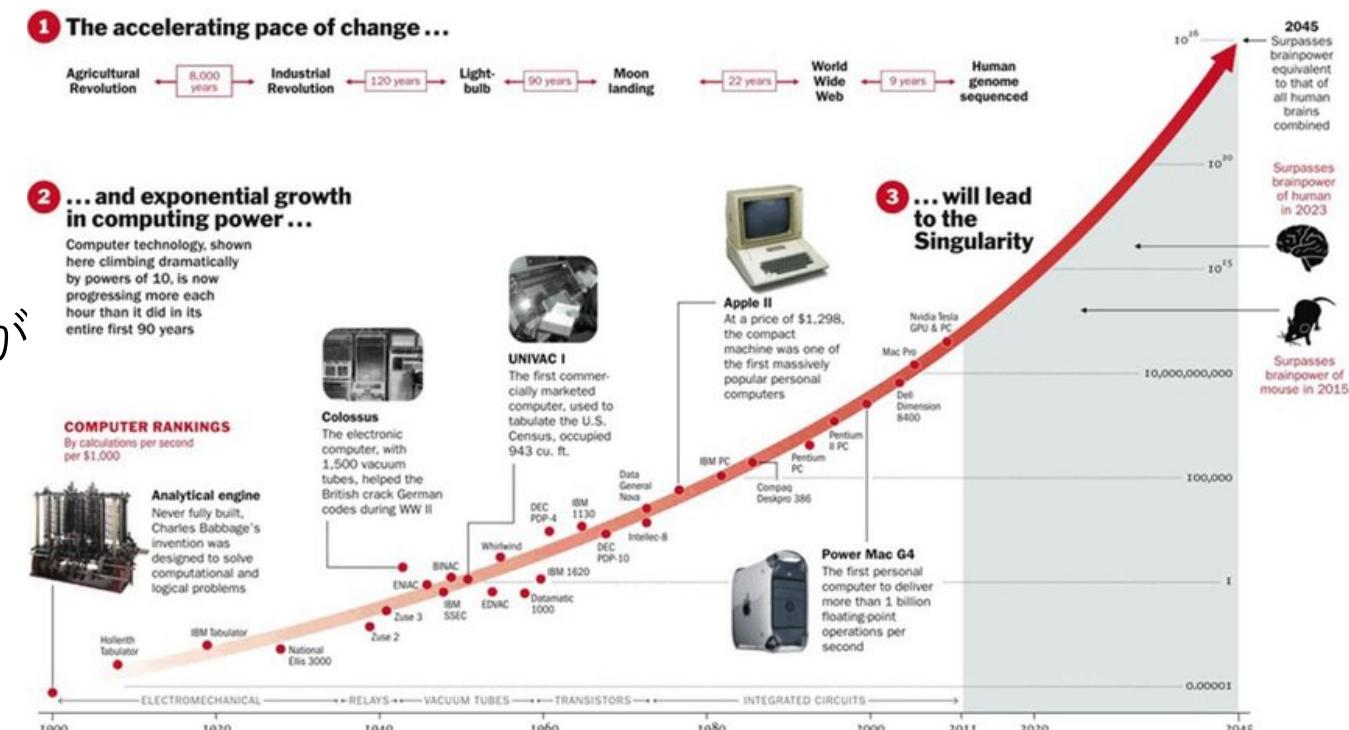
逆に過度な発展による問題も指摘されている

27

- ・シンギュラリティ
 - ・技術的特異点（Technological Singularity）、またはシンギュラリティ（Singularity）とは、未来学上の概念であり、人工知能（AI）自身の「自己フィードバックで改良、高度化した技術や知能」が、「人類に代わって文明の進歩の主役」になる時点のことである。第4次産業革命としても注目を集めている。

• 2045年問題

- ・2011年Time誌で右の図が紹介され、話題となった
- ・1台のパソコンが全人類の能力を超える、全てのPCが生み出す知能が全人類の知能の10億倍に達する
- ・機械が人間を支配するというセンセーショナルな観点で議論





技術のブラックボックス化

- ・シンギュラリティに向けて
 - ・人間の仕事が自律的AIによって置き換わる・人間の能力が拡張される
- ・いずれにしても、倫理的（軍事利用・プライバシー）問題が発生する
- ・だれが責任を持つのか？
 - ・開発者に責任があるが、開発者が把握できない状況にある
 - ・インターネットにおけるWinny事件が形を変えて現れる

『最高裁で、Winnyの金子勇氏の無罪が確定した。ここに至るまでの7年は長すぎた。日本のP2P技術は、壊滅した。Winnyはクラウド・コンピューティングの先駆だった。転送するファイルを途中のノードに蓄積して負荷を分散する技術は、その後の海外のP2Pクライアントにも使われ、SkypeはP2Pによって低価格の電話を実現した。

しかし京都府警は世界で初めてソフトウェア開発者を逮捕し、日本からP2Pソフトウェアは姿を消した。Lessigも「日本の先進的なブロードバンド産業を萎縮させる」と懸念していたが、日本からは検索エンジンも音楽配信システムもなくなった。』池田信夫 blog : Winny事件で日本が失ったもの - ライブドアブログ

- ・同じ状況が繰り返されていないか？

すべてが管理される中国では8割の国民が「犯罪が減り以前よりも状況がよくなつた」と回答。日本は3割未満。





フィルターバブル

- 皆さんが利用する情報は、自分で手に入れていると思いますか？
 - GAFAは「レコメンデーション」により、ユーザが興味を持つような情報を提示
 - 結果的に、考え方の違う人の記事にはアクセスしにくくなる
- インターネットの利用者は、システムが作ったバブルの中にしか存在できず、そこに入ってくるフィルタされた情報、つまり、利用者が好むとAIが判断した情報だけしか触れることができない
- この状況をフィルターバブルと呼ぶ
 - 本来インターネットは様々な情報にアクセスできるようにするはずが、あまりにも情報が多いために、これをフィルタ仕様とすることによる逆行であり、情報的退化とも呼ばれる。
 - 広い視野を持つこと





結局のところ

- ・技術の進化は止まらない
- ・どのように制限しても、その制限は突破される
 - ・制限することによる技術の遅れが致命的になる可能性すらある
 - ・とはいえ、ある程度は現在の産業を維持するため制限する必要がある
- ・知識は役に立つ
 - ・卓越した先見的思考を備えるべき
 - ・価値観はそれぞれ違うので多様性を認める
 - ・各人が選択し、その選択による利益・不利益に対してすべて責任を持つ一方で、ある程度の支えも備えておく（基本的人権の尺度から）
 - ・デジタルデバイドについても学ぶ機会は公平にあるはず。「学ぶ機会を失った」にせよ「学ぶことを選択しなかった」にせよ、基本的には個人の責任になる
 - ・デジタルデバイドで利益を得た人に目を向ければ、これは当然、自分は準備したのだ、つまり、学歴社会の上位と同じことだと考えることもできる





「マルチメディアデザイン」の重要性

31

- 広い分野で応用が可能な内容を扱います
 - 建築分野でももちろん役に立ちます
- 東京ディズニーリゾートはすごい！
 - 待ち行列論に基づく、ウェイティングアイルの設計
 - ガイドレールがなく自由に動けるライド！
 - 一体ライドはいつ充電するのか？
 - アリエルに見とれている場合ではない！
 - エレクトリカルパレードの山車は全て昔から自動運転
- 何よりも、これでもか！という安全・緊急時対策
- 君たちは夢を鑑賞している場合ではない、夢を与える側の人間にならなければならぬ





ディズニーシー・ポートランド・アクアトピア

32





ディズニーシー・ポートランド・アクアトピア

33





- いつ充電するの？
 - 基本的にはパターンは全て同じ
 - <http://www.saything.co.jp/products/charger/>



超高速充電（ガイドレール式）

35

- 今となっては一般的
- バッテリーを小型セルに分けて接続や充放電を個別制御する技術が確立

SAYTHING High Premium Sield Battery Solutions 株式会社セイシング

新着情報 製品情報 会社情報 問い合わせ 利用ガイド 製品ショートカット ▾
■ [トップページ](#) > [製品情報](#) > [急速充電システム](#)

急速充電システム

■ 今まで不可能だった超急速を可能にしました
「施設や設備を電動化したい！でも充電時間や作業が・・・」
今まででは不可能とされていた急速充電が楽々と！施設内でのロスや無駄のない一日運用を可能にしました！HAWKER BATTERY SYSTEMだけが実現できるシステムです。

■ HAWKER BATTERY SYSTEM の実績
セイシングでは、電動車両、電動システムを使用した車両及び、急速充電システムなどの開発サポートを行っております。今まででは不可能とされていた超急速充電もすでに世界中のディズニーリゾートで開発・使用され、その実績は世界中から注目され始めました。充電電流容量に制限のないシステムですのでどんな急速充電にも対応可能です。また小型で大電流を放電できるシステムですので、機器の小型化、ハイパワーの必要な機器に最適なシステムです。電動車両の開発・新しい施設をお考えの皆様は、是非一度ご相談下さい。
また、遊休地もしくは施設の中のスペース活用に、集客を目的としたビジネスをお考えの方は、その企画運用までサポート致します。詳しくは下記までお気軽にお問い合わせ下さい。

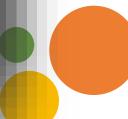
アミューズメント

プーさんのハニーハント/アクアト EVカートシステム
ピア (東京ディズニーリゾート) (香港カイタック・横浜ベイカート)





- タイヤの跡で見る位置決め精度
- ほぼ数センチの誤差
- タイヤ跡は3つ

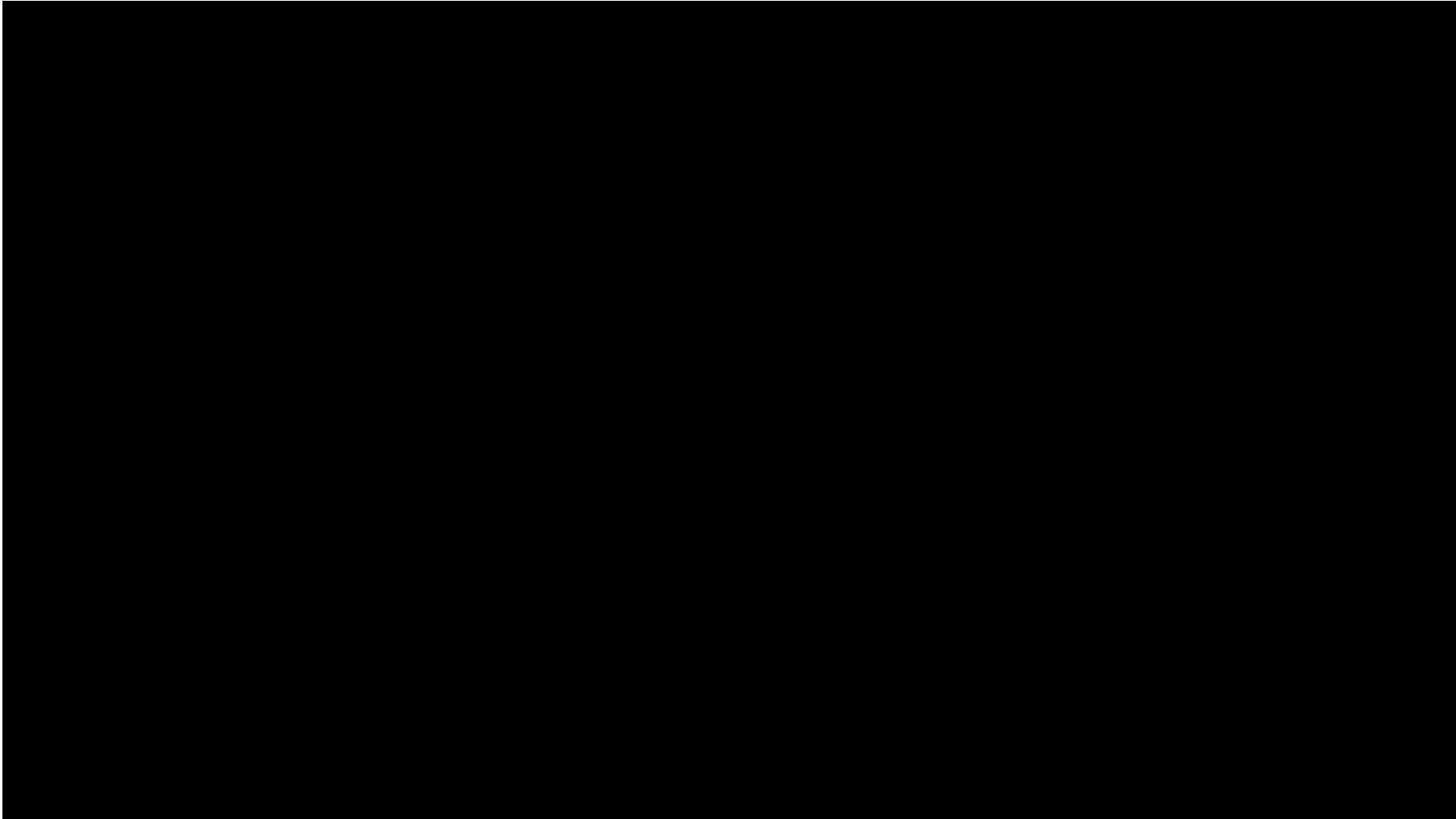




プーさんのハニーハント

37

- ・技術的にはかなり高度、約20年前に作られたとは思えない！
- ・床下の電磁コイルによる誘導、Tiggerのジャンプでは、床ごと上下する





- 位置決め精度はやはり数センチ誤差





プーさんのハニーハント

39

- 但し、なぜかWiFiを飛ばして制御している（これがだめ）
- WiFi以上、IR近接センサ、どれに反応しても停止する仕様（安全重視）





とはいえ…

40

- よくトラブルが起きる





安全重視の思想は徹底している

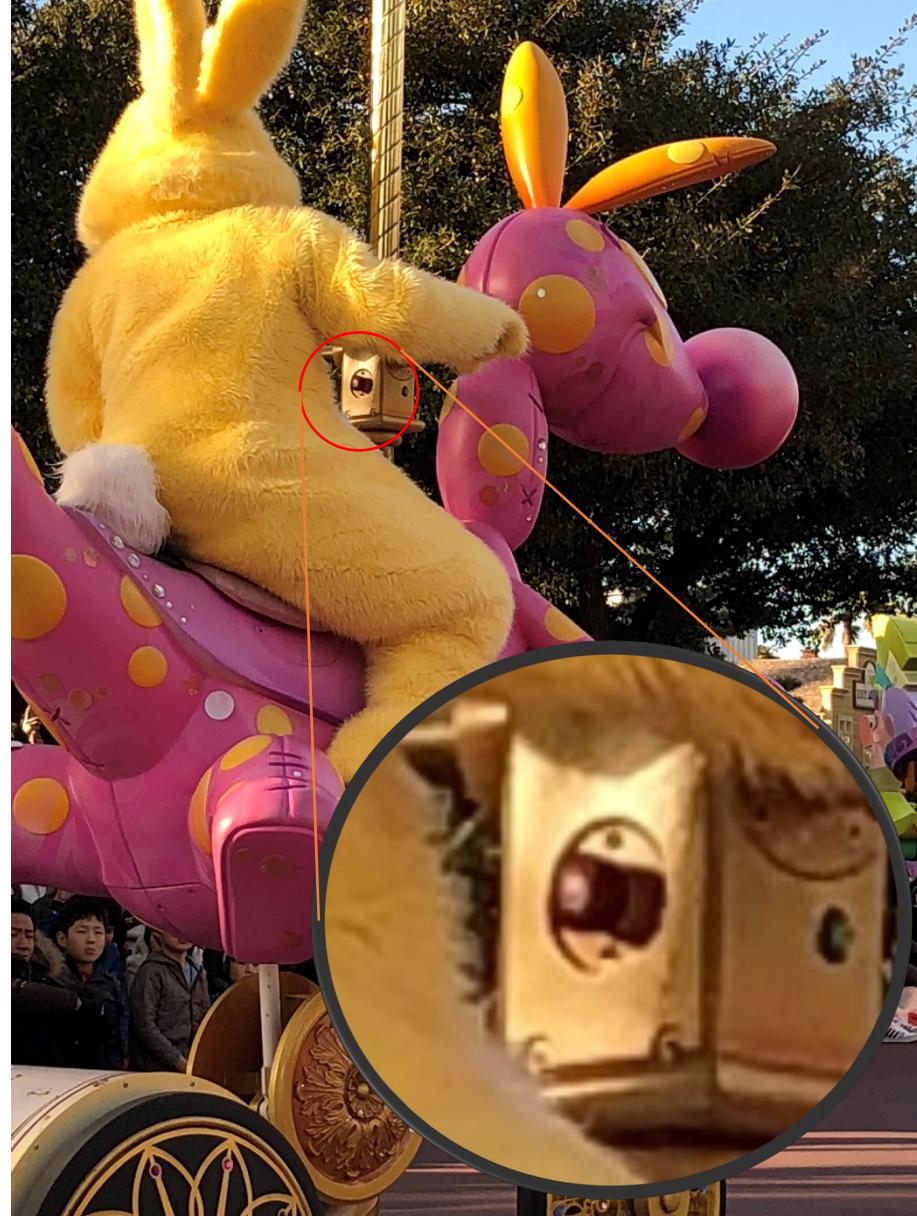
41





運転席にも！（実際は運転していない）

42





当然ですが自動運転

- 以前はわからないが、少なくとも今は自動運転
 - 操作していないが、当然手動でも動かせる
 - ちなみに突っ込むことも。その後戻って去りました





フロート停止トラブルも想定内

44

- フロート停止時の対応



スピーカーも巧みに隠す

45



- スピーカーは指向性が高く、後ろでは殆ど聞こえない
- 前と横に向けて音を発射
- 同期信号によりタイミングを取る。音、誤差はおよそ数百ミリ秒未満
電飾、移動、すべて同期がとられる。誤差はおよそ数百ミリ秒未満
- ちなみに、Tower of Terrorでシリキ・ウトウンドウ（ムトウンドウ族の言葉で「災いを信じよ」）
- 顔はプロジェクション
- 身体 (+スクリーン)
ごと、机の下へスライドして消える
- フラッシュ等で違和感が無いよう工夫
 - 片目を閉じて暗さに鳴らすとわかる





タートルトーク・ステイッチエンカウンター

46

- 技術だけでなく「職人技」でも夢を与えることはできる。AIも技術も使うのは「人」





キング・トライトンショー

47

- 丸い投影映像はスクリーンの動きに同期して投影パターンを変える
- 4つのワイヤーで牽引し、自在に動ける（以前はガイドレール）
 - さらに上下と回転、制振制御まで入る





キャストの橋本さん

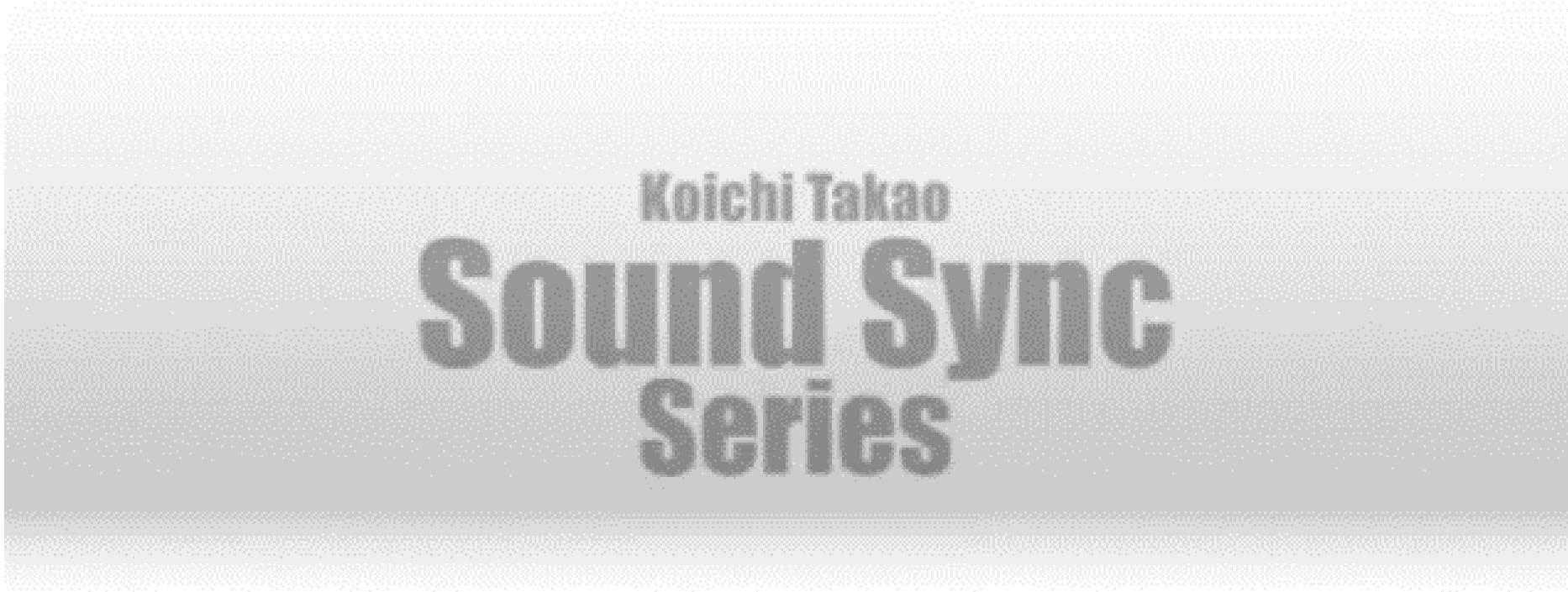
- すでにご引退、何人かいらっしゃいます。後任では「しらす」さんが人気
技術面はSound Beltのようです





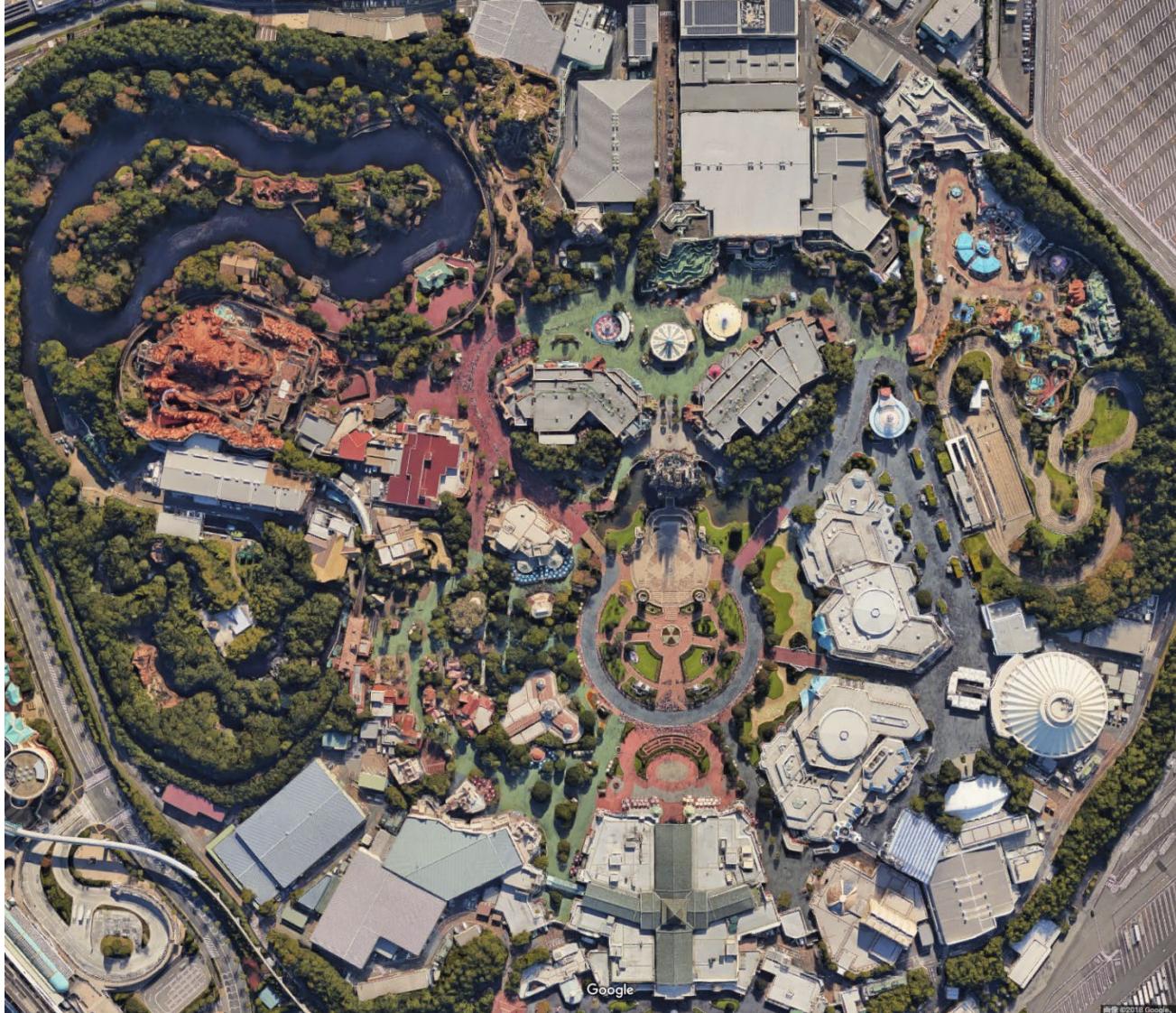
Sound Belt (Sound Sync)

49



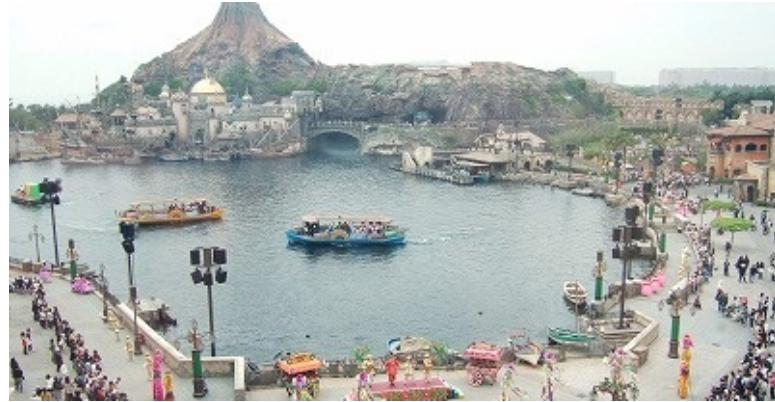
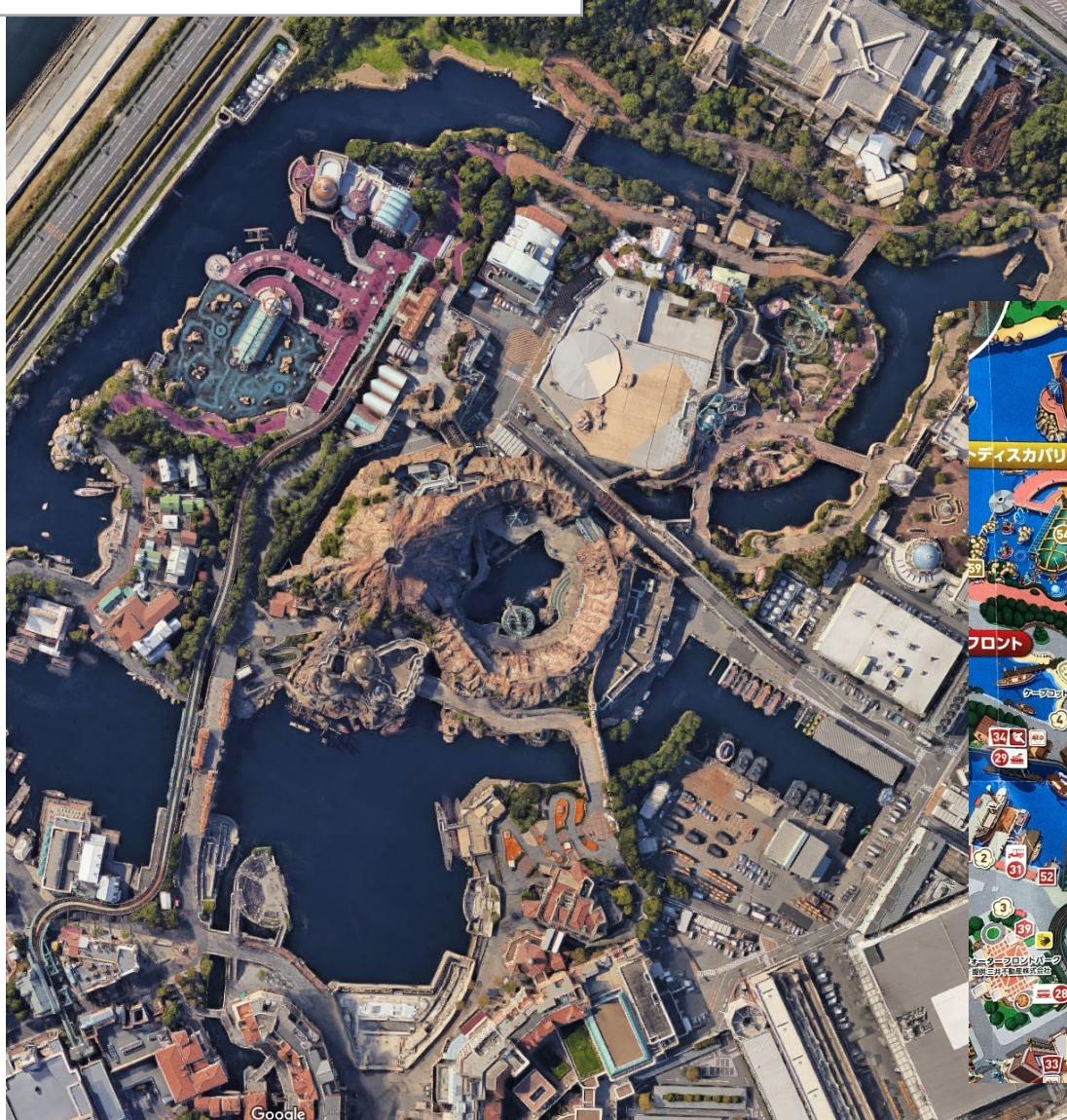
「環境適応」の重要性？

実は地下都市があります



「環境適応」の重要性？

コストダウン、でもすごい

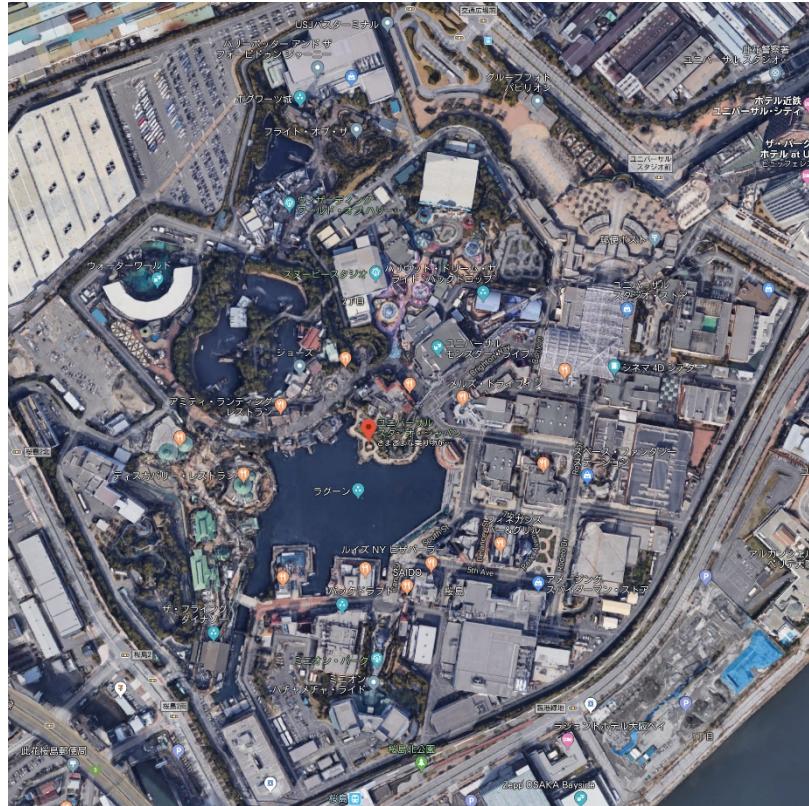




USJだって

53

- USJは地下都市の存在を公言（本社があり、普通に用事があれば地下にいける）



- もちろん、清掃スタッフ、大道芸人まで、
案内スタッフ、物流スタッフが
あらゆるロジスティクスが
地下を利用





USJ スーパー・ニンテンドー・ワールド

54

- ・パワーアップバンド





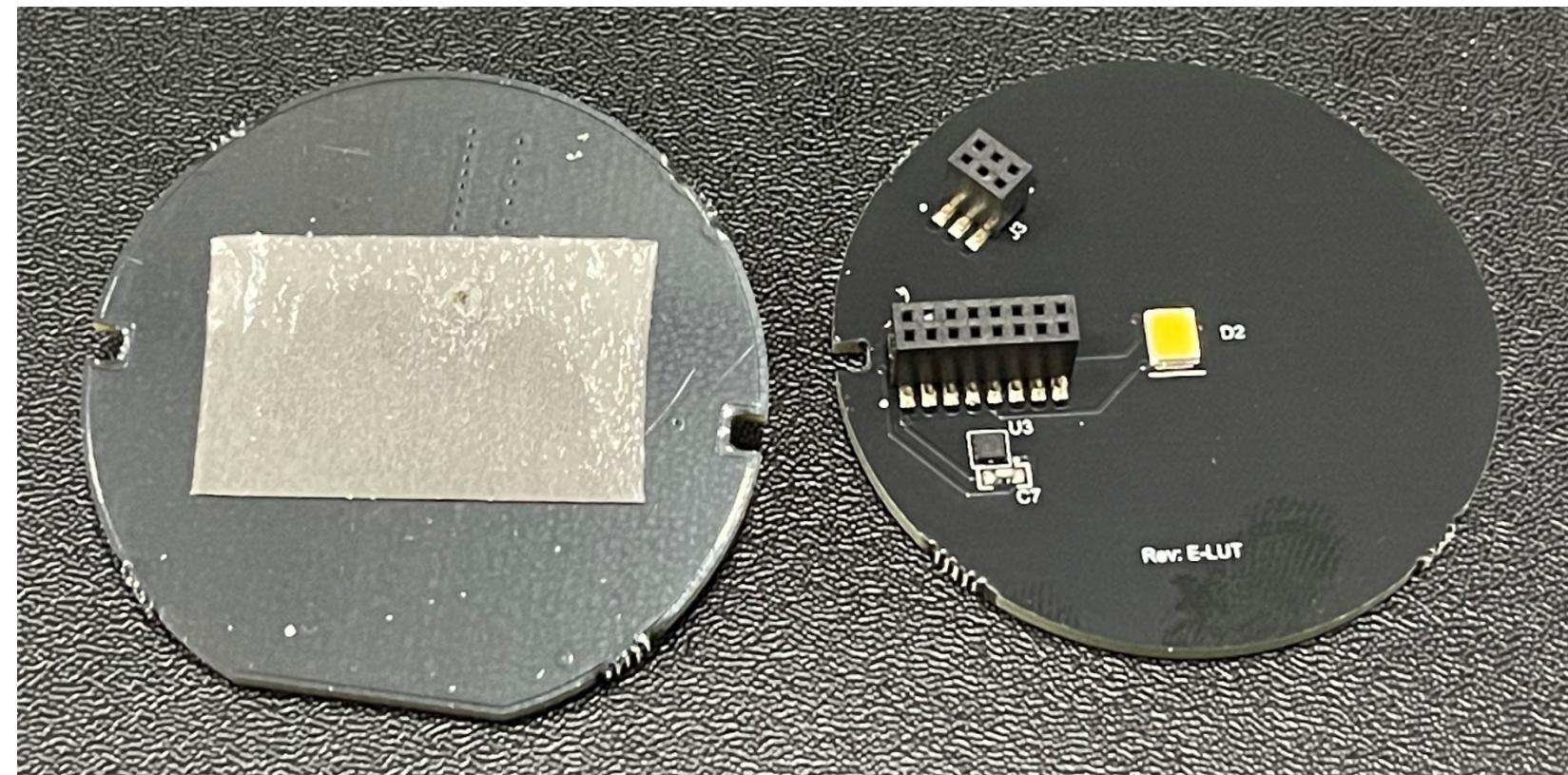
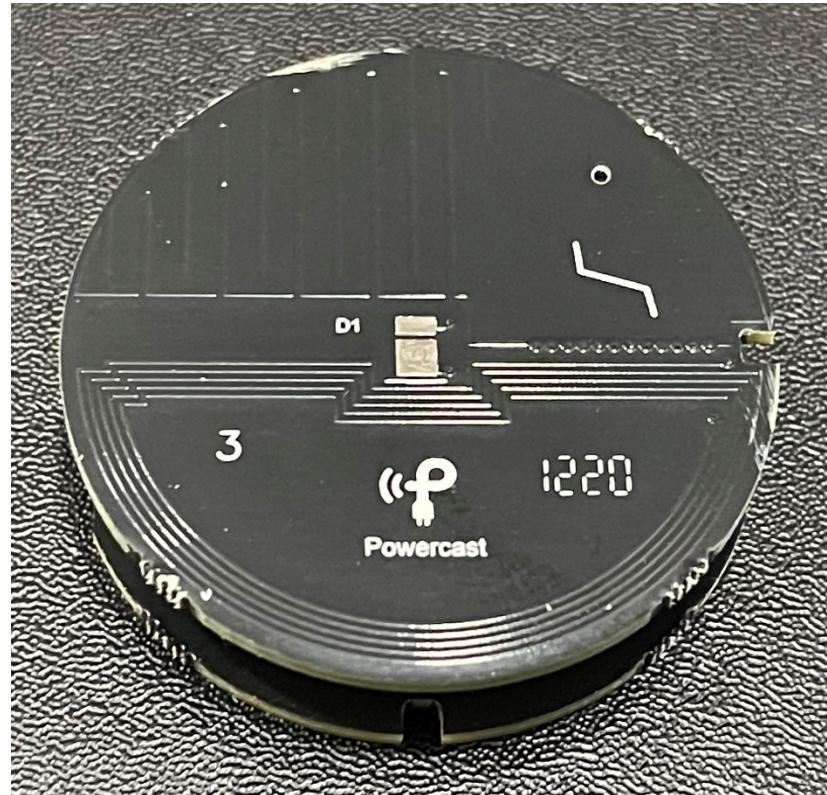
パワーアップバンドの分解

55





パワーアップバンドの分解



Wireless Power Products - Powercastco.com

[Home](#) [Press Room](#) [Products](#) [Company](#) [Partners](#) [Documentation](#) [Contact](#) [Buy](#) [Careers](#)

POWER OVER DISTANCE

RF Energy Harvesting & Wireless Power

[learn more >](#) [our products >](#) [buy now >](#)

Providing Solutions Since 2003

LATEST NEWS

March 24, 2021

Ultimately Not Smart

ees Record Customer and Revenue Growth in 2020 as Demand for Wireless Power Gains Momentum

ast Sees Record Customer and Revenue Growth in 2020 as Demand for Wireless Power Gains Momentum

er in RF Wireless Power to Showcase New Wirelessly-Powered RFID Temperature Scanning System and More at CES Virtual 2021

n. 5, 2021 /PRNewswire/ — **Powercast**, the established leader in RF wireless power, today announced a record year for customer and revenue growth as the Company continues to innovate RF-based wireless power solutions to meet industry and consumer needs. This momentum has been driven by the continued expansion of IoT, AI and the global demand for wireless power across various industries – a market that is [expected to reach \\$29.23 billion by 2027](#).

ast shipped new RF wireless power products for more than 10 new industries, including sensors, automotive, retail, robotics, and entertainment. Most recently, the Company [launched](#) a wirelessly-powered RFID Temperature Scanning System that enables businesses to easily and safely monitor employees' temperatures in support of COVID-19 monitoring protocols. To showcase this product, its wireless charging grip for [Nintendo Switch Joy-Con Controllers](#) and more at CES Virtual 2021.

xtraordinary for many industries and wireless power was no exception. We fully expect wireless power's popularity to continue to grow and adoption with main drivers being low-to-no-touch technologies, amid the COVID-19 crisis, as well as the increasing need for remote sensors for AI-driven solutions," said Charles Goetz, CEO of Powercast. "We're seeing increased requests from our customers as both industrial and consumer markets want to cut wires and eliminate batteries in the pursuit of truly wireless products. We're excited to see what the next few years bring for the wireless power industry."

olutions are unique in their ability to support commercially viable wireless power products that work at distances ranging up to 30 feet. The Company's technology touches millions of users across 15+ industries, including IoT, consumer electronics, and robotics. Powercast's collaborative approach and deep expertise in all aspects of product design, from vision through prototyping and manufacturing, has resulted in dozens of applications and millions of units shipped.

Powercast will be exhibiting at [CES Virtual 2021](#), from January 11-14, 2020, and will be showing its wireless power technology in action. To schedule a meeting with a Powercast executive, please visit: <https://www.powercastco.com/contact/>.

About Powercast

Powercast is an established leader in RF wireless power. Since its founding in 2003, Powercast has led the industry in RF wireless power technology, developing products that meet FCC and other global standards. Powercast's wireless power technologies eliminate or reduce the need for batteries, working at distances up to 80 feet. With millions of units shipped, Powercast is led by a team with deep experience in design, engineering, and prototyping, and with extensive commercial success in both industrial and consumer applications. Powercast currently has over 100 customers and partner companies around the world, Powercast leads the RF wireless power market with 63 issued patents worldwide and 34 patents pending. For more information, visit www.powercastco.com.

Powercast
powercastco.com