

標準技術とOSS利活用の意義 ～IoT時代に求められるスキルと知識～



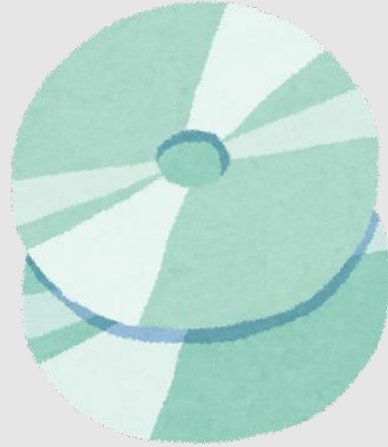
講師：深見 嘉明 (学習院大学 / 慶應義塾大学)

標準ってなんだ？

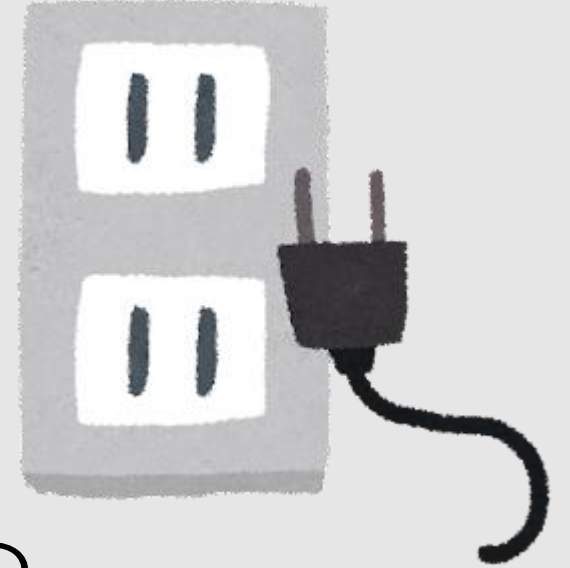
乾電池



CD / DVD



コンセント / プラグ



これらは全て標準化されているもの

タイヤ

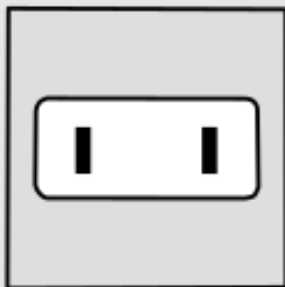


QRコード

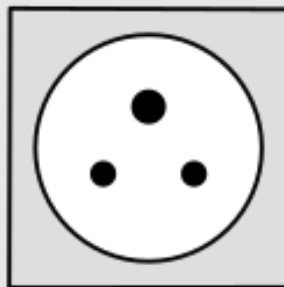


ネジ

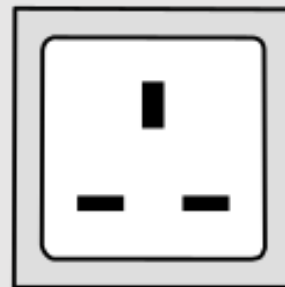




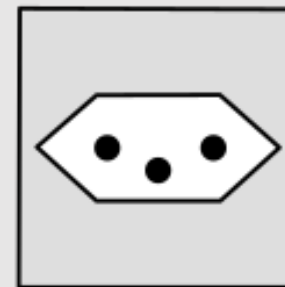
A



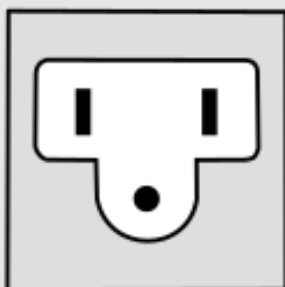
D



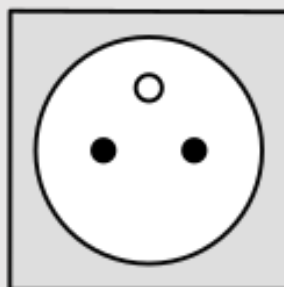
G



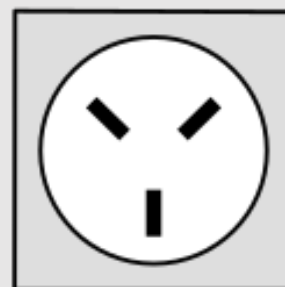
J



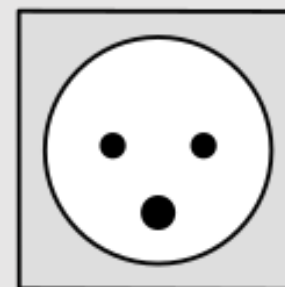
B



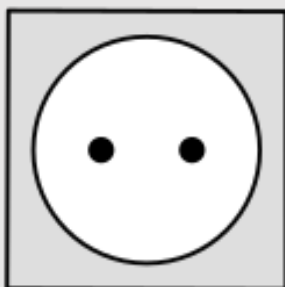
E



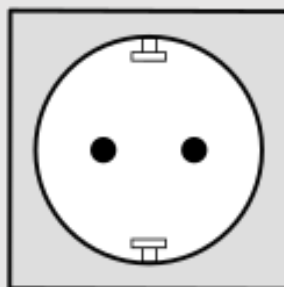
H



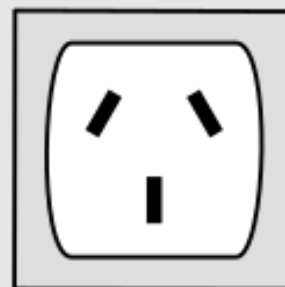
K



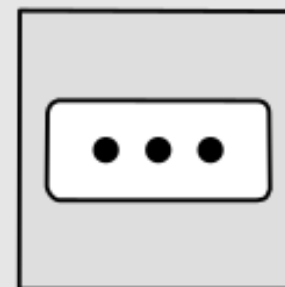
C



F



I

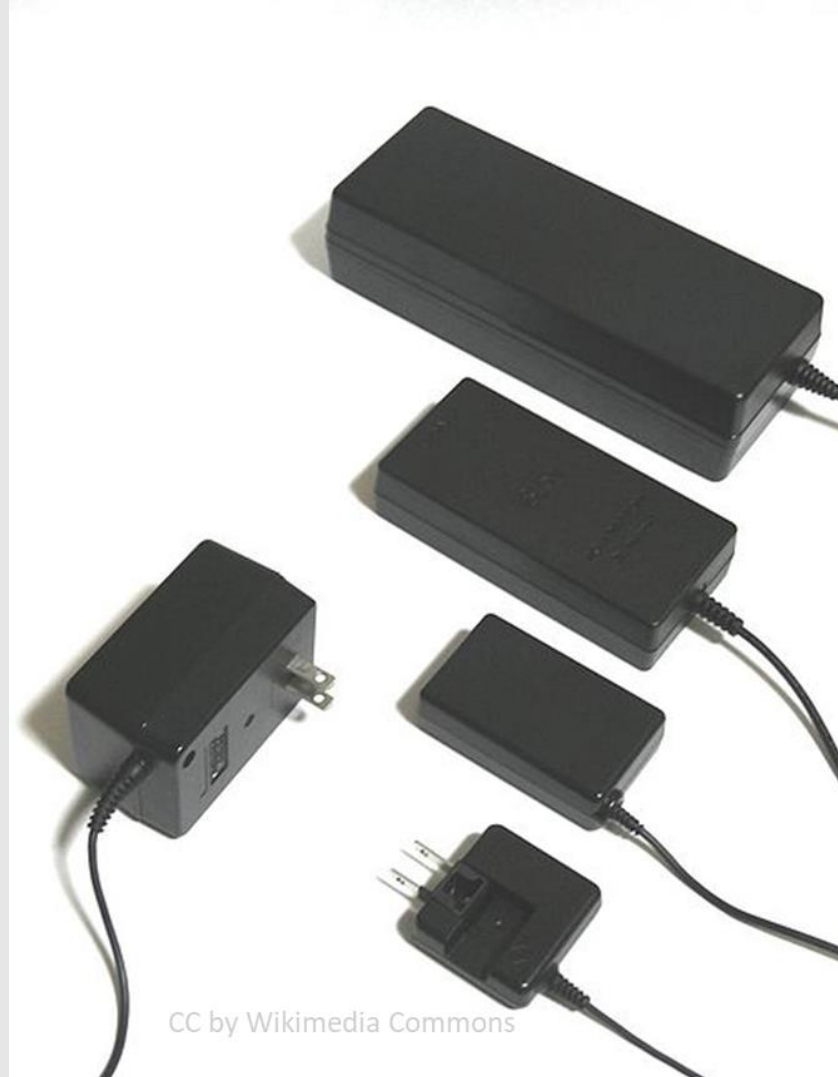


L

多様な形状のコンセント

- 同じ国の中では、形状が統一されている。
- 日本で購入した国内向け電気製品を、海外に持っていくとコンセントに繋がらない。

形状の違い、だけなのか？

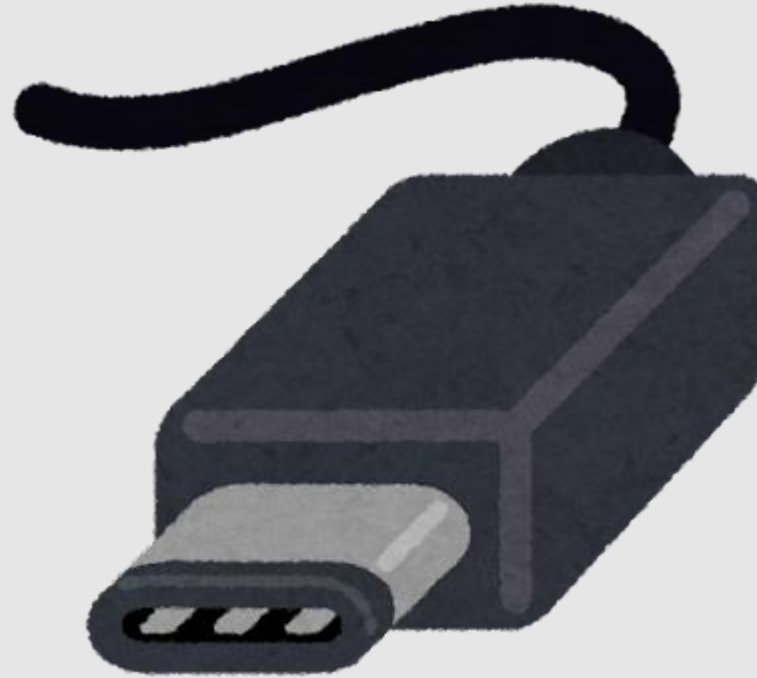


家電製品が動作するには



- コンセントの形状
- 電圧

スマートフォンをパソコンに繋ぐ



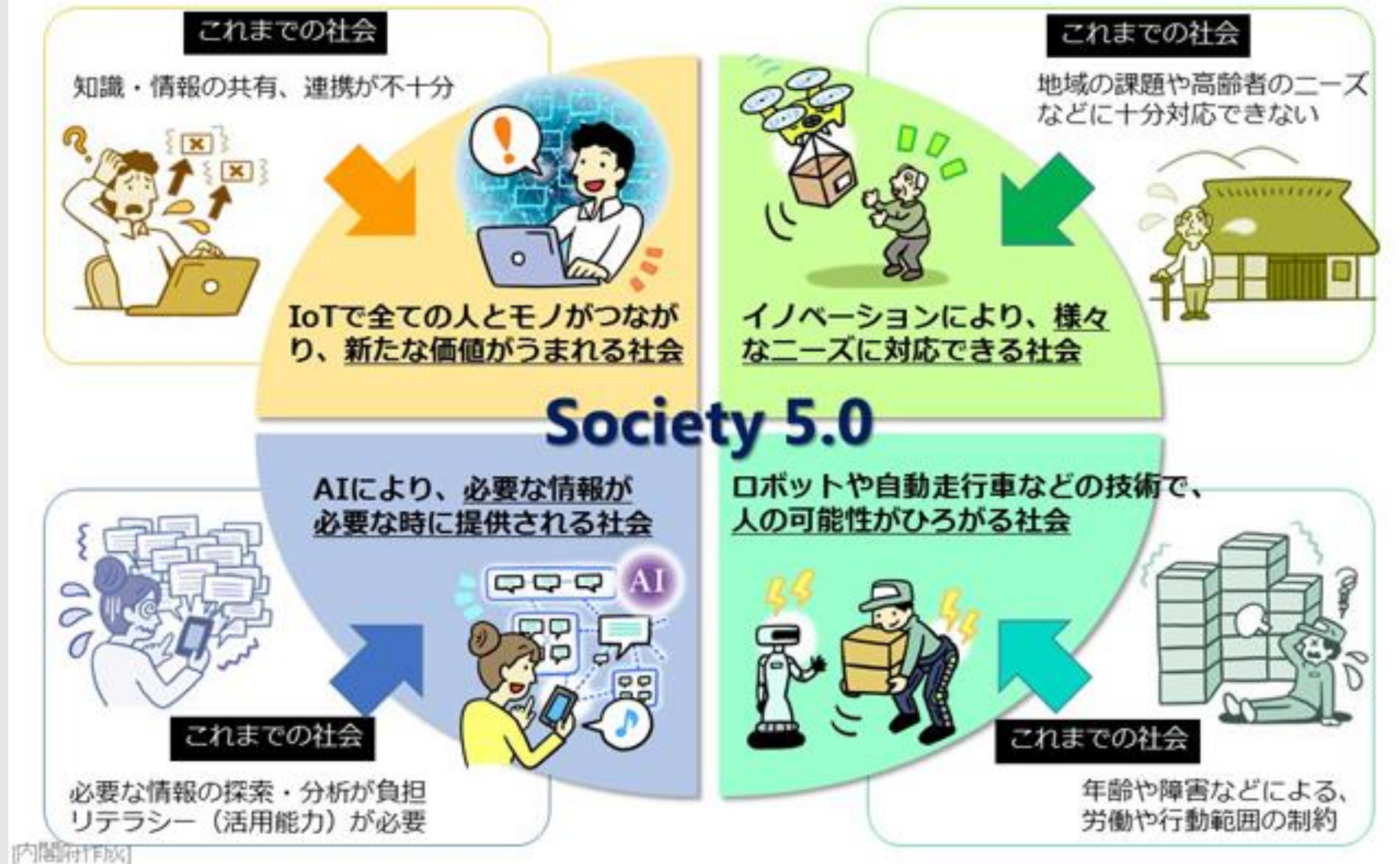
スマートフォンをパソコンに繋ぐ

- 充電
- データ転送
 - ケーブルによってデータ転送にかかる時間が異なる。
 - そもそも充電はできてもデータが転送できないケーブルも存在する。

電化製品が機能するために

- プラグ形状が対応していなければならない
- 機器に対応した電圧でなければならない
- 機器が対応したデータ転送プロトコルでなければならない

決まった形状、決まった電圧、決まったプロトコル
「標準」



Society 5.0

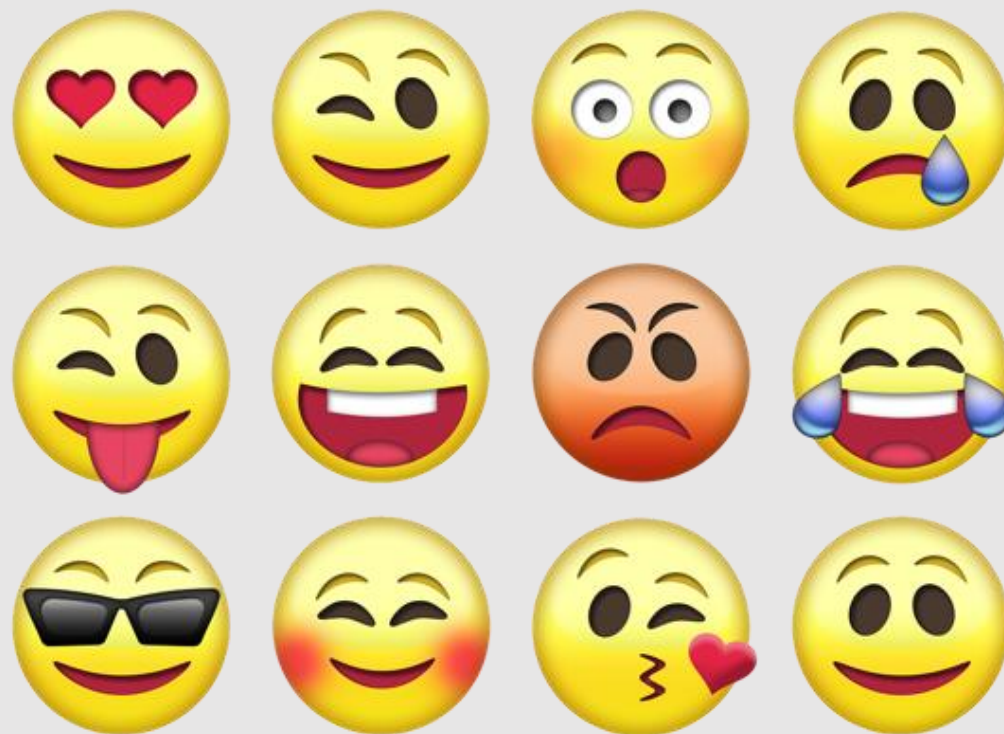


- IoTで全ての人とモノがつながり、
新たな価値が生まれる社会

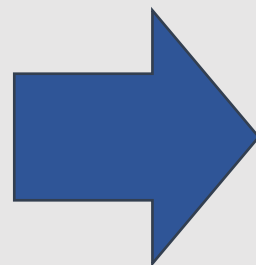
つながるために必要なもの
「標準」

つながりを生み出すしくみ

スマートフォンで使うもの



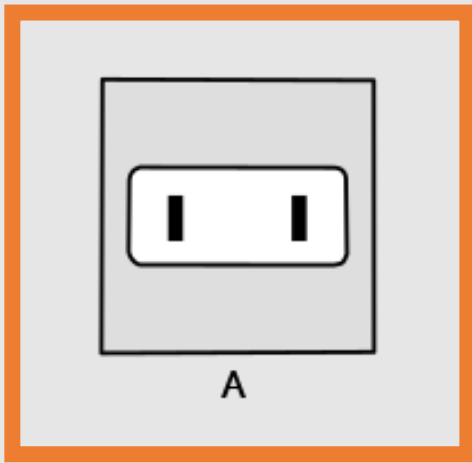
他社ケータイに絵文字を送ると…



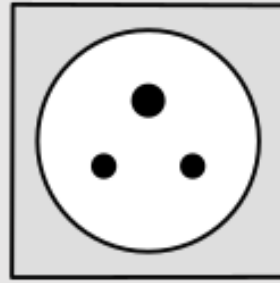
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
F89																☀️
F8A	☁️	☔️	🧑‍🦲	⚡️	🌀	🖼️	🖋️	♊️	♋️	♌️	♍️	♎️	♏️	♐️	♑️	♒️
F8B	♈️	♉️	♊️	♋️	♌️	♍️	♎️	♏️	♐️	♑️	♒️	♓️	♈️	♉️	♊️	♋️
F8C	🚗	🚌	🚢	✈️	🏠	🏢	🏡	🏥	🏦	ATM	🏠	🏪	🚰	P	🚦	🚶
F8D	🍴	☕️	🍸	🍺	🍔	👠	✂️	🎤	🎬	➡️	🐾	🎧	🎨	🎩	🏰	💳
F8E	🔪	🚫	📷	👜	📖	🎀	📁	🍰	☎️	📱	📝	📺	🎮	🎮	❤️	♠️
F8F	♦️	♣️	👁️	👂	👊	✌️	👋	👉	👈	👣	👣	👣	👣	👣	👣	👣
F94	🌐	🌐	🌐	🌙	🌕	🐶	🐱	🚢	🎄	👉	ひ	あ	㊦	㊦	先 tel	P コード
F95	🎬	🍌	🔪	📺	㊦	👤	🚰	🏠	㊦	㊦	C!	SOON	ON!	END	🕒	(F)
F96	(D)	(S)	(C)	(R)	▣	▣	▽				†	(I)	(M)	(E)	√E	🔵
F97	🏠	✖️	📞	✉️	🖨️	i	i	✉️	🕒	🕒	🏠	FREE	ID	🔑	🔄	
F98	CL	🔍	NEW	🚩	🕒	#	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F99	0	❤️	💖	❤️	💖	😊	😞	😞	😞	😞	👉	🎵	🔥	💎	💋	🌟
F9A	💡	💥	👊	💣	🎵	👉	zzz	!	!?	!!	💥	💧	💧	💧	💧	🌀
F9B	OK	α	α	👕	👗	👗	👖	👣	🔔	📦	💰	💻	💻	🔧	🖋️	👑
F9C	💍	🕒	🚲	🍲	🕒	😞	😞	😞	😞	😞	😞	😞	😞	👍	👍	😞
F9D	😞	😞	😞	😞	NG	📎	©	TM	🏃	🔒	♻️	®	⚠️	禁	空	合
F9E	満	↔️	↕️	🏠	🏠	🏠	🍀	🍒	🌸	🍌	🍏	🌱	🍁	🌸	🍱	🍰
F9F	🚰	🍲	🍲	🐌	🐌	🐌	🐌	🐌	🐌	🐌	🐌	🐌	🐌	🐌	🐌	🐌

異なる絵文字が表示される原因

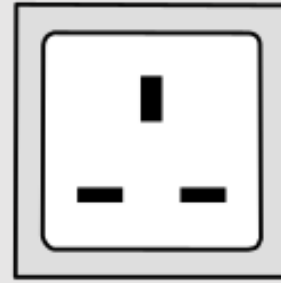
- 絵文字の文字コードが通信会社ごとで異なっていた。
- 「標準」の欠如は、機器の正しい動作を妨げる。
- 機器やサービスが「つながって」「連携して」動作するためには、それぞれが準拠する「標準」が必要。



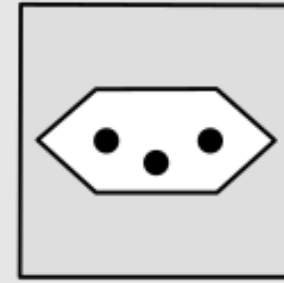
A



D



G



J



C



F



I



L

- 日本もアメリカも同じAタイプのコンセント。
- 日本の電気製品は、そのままアメリカのコンセントに刺すことができる。
- 刺して使っていたらどうなるか？



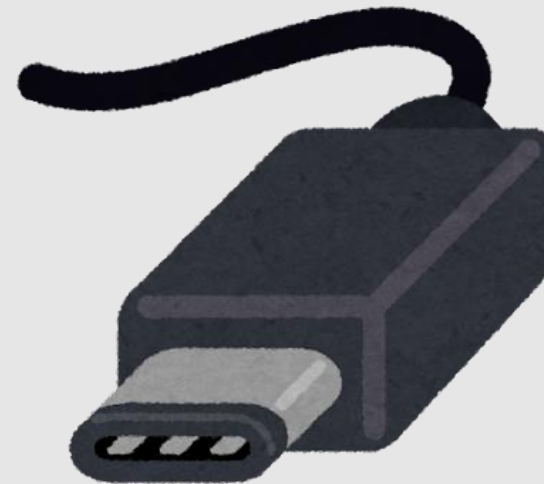
標準に準拠しないリスク

- 事故の発生要因にもなる
- 社会インフラの機能障害につながる
 - 技適を通っていない無線機器による、各種業務無線（船舶無線、航空無線、警察無線、消防無線、防災無線）への混信に伴う各種活動の不全リスク。
 - 技術基準適合証明と技術基準適合認定(いわゆる技適)の必要性、重要性



意味のある独自性、意味のない独自性

- 日本国内で流通する電気製品を製造するのに、独自形状の電源プラグを採用する意味はあるか？
- 広く普及している規格に準拠している製品・部品は製造・調達コストが小さい。



標準がもたらすメリット

- 相互可用性 (Interoperability)を成立させるため。
 - どの製品・サービスでも、互いにデータをやり取りすることができる。
 - 1種類のデータや技術で、多くのサービスや機器が利用可能である状態を実現するため。
- 多様なユースケースで品質・安全性を担保できる。
 - 多様な製品・サービスが問題なく機能する技術仕様をつくる。
 - どんな場合にも正しく、安全に実行されるための要件が組み込まれることになるため、セキュリティ仕様も盛り込まれる事が多い。
- 生産コスト・導入コストを削減できる
 - 0から設計する必要なく、工数を削減できる。
 - 標準仕様に対応したオープンソースソフトウェア(OSS)が利用できる。

標準仕様に対応したOSS

- ハードウェアで「同じ仕様」に準拠することが重要
 - ソフトウェアでも「同じ仕様に準拠」であることに意味がある
- OSSにも、標準に準拠しているもの、そうでないものが混在している。
 - さまざまなものと「つながる」事が前提でのデバイスやサービスで動くソフトウェアは、標準準拠が望ましい。

Web標準技術とプラットフォームの広がり



標準準拠OSSを活用しよう

- 今回のハンズオンでは、ウェブ標準に準拠したIoT技術仕様を用いて開発します。
- 効率的で、エコシステムの中で機能するものを開発する上で、重要なポイントです。

オープンソースとイノベーションエコシステム

オープンソースの定義



Open Source Initiativeによる定義

- 自由な再頒布ができること
- ソースコードを入手できること
- 派生物が存在でき、派生物に同じライセンスを適用できること
- 差分情報の配布を認める場合には、同一性の保持を要求してもかまわない
- 個人やグループを差別しないこと
- 適用領域に基づいた差別をしないこと
- 再配布において追加ライセンスを必要としないこと
- 特定製品に依存しないこと
- 同じ媒体で配布される他のソフトウェアを制限しないこと
- 技術的な中立を保っていること



オープンソースの権利

- 自由な再頒布ができること
 - ソースコードを入手できること
 - 派生物が存在でき、派生物に同じライセンスを適用できること
- ソースコードが公開されていることが必要
 - ソースコードが用いられたプロダクトで利益を上げるのは認められている。
 - 権利を享受するのに必要なのが、ライセンスの指定
 - 派生物を作って、そこから利益を得ることもできる

オープンソース・ソフトウェア商用利用の例



- Android OS (LinuxをベースにGoogleが開発)
 - Googleは、自分で全てを開発したわけでもなく、Linuxの開発者に対価を払っているわけでもない。
- MacOS X (UNIXをベースにAppleが開発)

企業の製品

独自コード

元のOSS

タイムライン

- Twitter
- Facebook
- Instagram
- TikTok
- LINE
- Etc.

時系列で投稿を並べて表示
させるという同じインター
フェイス



ビジネスにおける合理性

- コアコンピタンス(競争優位を実現できる強み)に資源を集中して、市場競争に勝ちたい。
- コモディティ(あたりまえのように手に入る、希少性のない資源)に資源をできるだけ投じたくない。



- コモディティはみんなと一緒に作ってコストを分担する。
- コアコンピタンスをつくる箇所に資源集中投下する。

OSS の戦略的な活用

Instagram

Facebook

Twitter's
services

OSS
Database



- ここをOSSを利用する。
- 更に踏み込んで、OSSに自分が必要な機能を追加する。
- 新たなOSSを開発する。

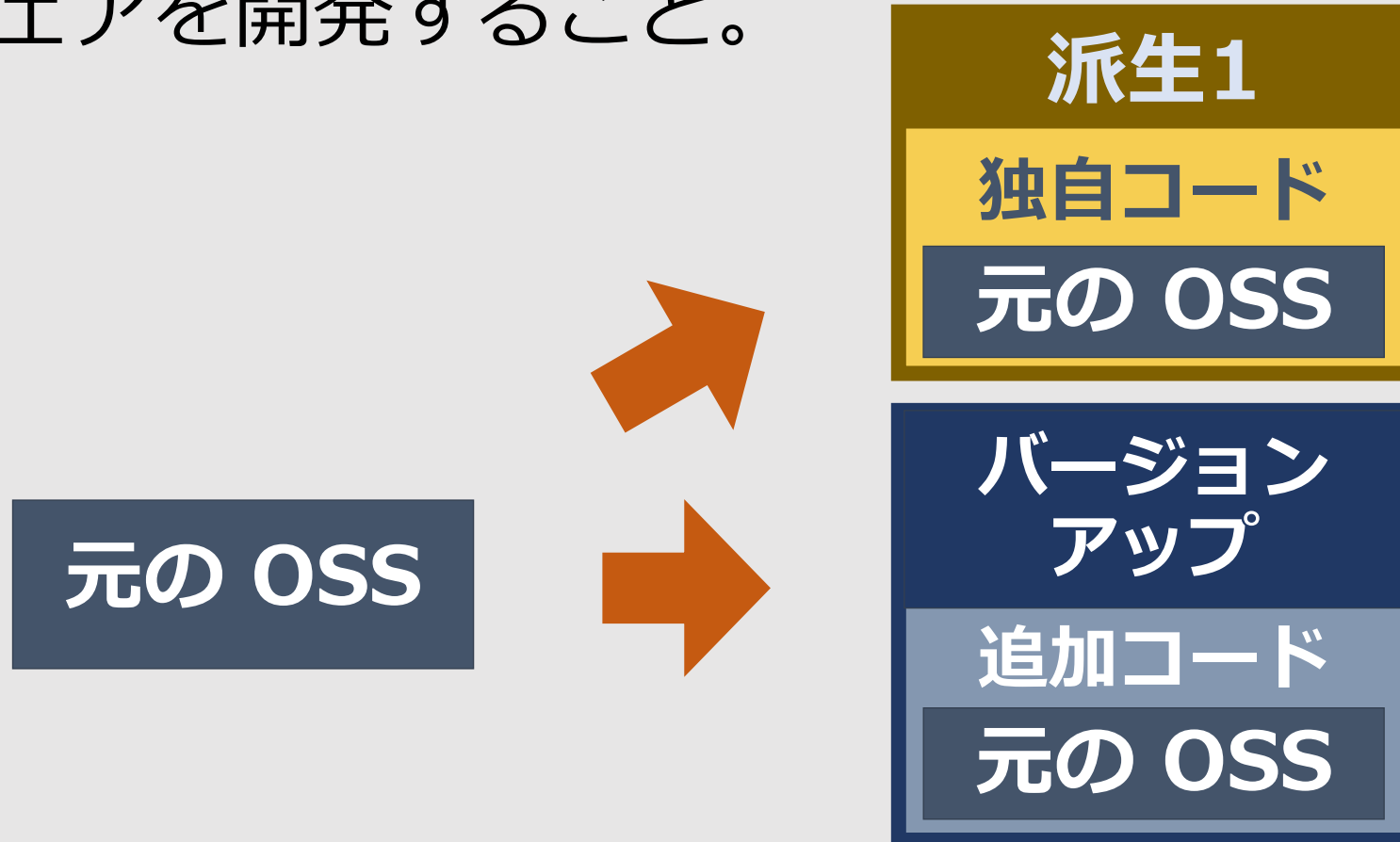
Twitter, Google, Facebook,,,



- ウェブサービス／アプリ企業の視点
 - 勝負は自社独自のソフトウェア
 - ハードウェアは、ソフトウェアの実行環境でしかない。コモディティ。
 - OSやデータベース、モジュールなど、みんなが共通して用いるソフトウェアモジュールもコモディティ。
 - コモディティだが、無数のハードウェアを利用する。Googleは世界最大のサーバメーカー

フォーク

- 元のプロジェクトとは異なるコード/機能を追加したソフトウェアを開発すること。



フォークの意義

- 各貢献者(Contributor)が、自身の目的に合わせて改良したり、機能を追加したりできる。
- その箇所を、もとプロジェクトのファイルに反映させる(Pull request => merge)場合もあれば、独自のソフトウェアとして発展していく場合もある。

イノベーションエコシステム

- OSSはバージョンアップするだけで機能が強化され、提供価値が増す。
- フォークとは、異なるニーズに即した形で別の内容でバージョンアップされたソフトウェアが生み出される現象。
- 新たな価値の創出が連鎖する、イノベーションエコシステムの生み出す。

オープンソース・ソフトウェア商用利用の例



- Android OS (LinuxをベースにGoogleが開発)
 - Googleは、自分で全てを開発したわけでもなく、Linuxの開発者に対価を払っているわけでもない。
- MacOS X (UNIXをベースにAppleが開発)

企業の製品

独自コード

元のOSS

OSSが変えた企業戦略

- これまでの戦略
 - バリューチェーンの全体を囲い込むことにより、差別化を進め、利益を極大化する
- 新しい戦略
 - 競争優位の源泉となるモジュール（レイヤ）に集中、特化し、それを支える基盤はオープンなコラボレーションによって築く。

競争優位の源泉

Commons

社会基盤

知的財産の放棄は合理的なのか？

- イノベーションのジレンマを避けることができる。
 - Kodakは、当時デジタルカメラ技術の研究で世界最先端を走っていたが、社内調整に失敗した結果、製品開発・量産の段階にうまく移行できなかった。
 - Sonyは、通信技術、ソフトウェア技術、コンテンツも全て保有していたのに、ダウンロード・ストリーミングによってコンテンツを楽しむスマートフォンのエコシステムを作るのに失敗した。

保有資源は、時には変革の障害になる

様々な種類のソフトウェアライセンス

- Apache
- BSD
- GNU GPL
- GNU LGPL
- ISC
- MIT
- MPL
- パブリックドメイン
- ...etc.

全て取り扱い
が異なる

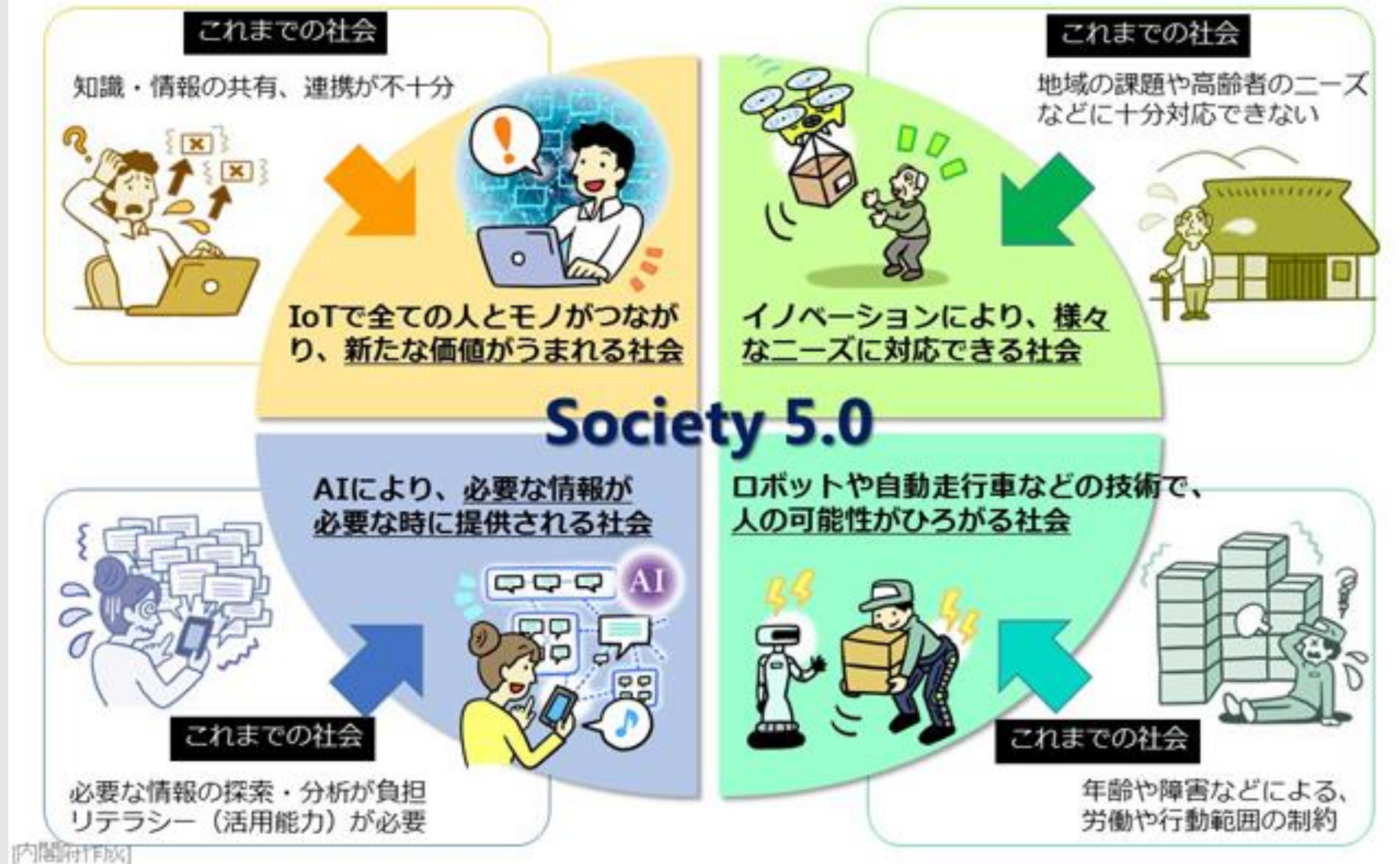
なぜライセンスの種類が増えるのか

- 利用・再利用の制約に対するニーズが異なるから
 - 再利用時の改変を認める/認めない
 - そのソースが含まれるプログラム全体のライセンスをどう規定するか

元の OSS



企業と個人の成長戦略



Society 5.0/ IoT/ DX時代の技術理解



- IoTで全ての人とモノがつながり、
新たな価値が生まれる社会
 - 「自立・分散・協調」型のアーキテクチャ
-
- つながりかたの「設計」がポイント
 - つくる、よりも「選ぶ」が重要

選ぶ重要性和その基準

- 「つながる」エコシステムに接続するために
- 「車輪の再発明」を避ける
 - 独自性よりも、標準
- イノベーションの連鎖に加わる
 - コラボレーションが開かれている技術を
- ネットワーク効果=規模の経済性を活かす
 - 適用範囲が広い
 - 学習コストが低く、ユーザベースが大きい
 - サステナビリティ
- ロックインを避ける

選ぶの次、一緒に作る

- OSSも、オープン標準も、より多様なニーズの受け皿を目指している。
- ニーズを反映したアップデートにつながる行為は全て「貢献」とみなされる。
- コミュニティへの「貢献」はそのまま、自分が受け取るベネフィットに。
- だから、コミュニティに参加して、一緒に作る。

元の OSS



派生1
独自コード
元の OSS

バージョン
アップ
追加コード
元の OSS

OSSが変えた企業戦略

- これまでの戦略
 - バリューチェーンの全体を囲い込むことにより、差別化を進め、利益を極大化する
- 新しい戦略
 - 競争優位の源泉となるモジュール（レイヤ）に集中、特化し、それを支える基盤はオープンなコラボレーションによって築く。

競争優位の源泉

Commons

社会基盤

コラボラティブ・イノベーション戦略



- OSSや標準が、企業が提供する製品・サービスに深く組み込まれている
- OSSや標準の仕様・機能が、自社の戦略に合致していると、収益創出に有利に。



- OSSやオープン標準開発の担い手としての企業の存在
- OSS・オープン標準開発コミュニティへの関与がイノベーション戦略のコアに

Society 5.0/ IoT/ DXの時代の技術理解



- 価値の創出はエコシステムを構成する多様なステークホルダーの連携で実現される。
- エコシステムで機器やサービスをつなげるのはインターネットやウェブである。
- エコシステムのプレイヤーで共有する資源である、標準やOSSを使いこなすことなしに、自らの存在意義は作れない。
- 標準やOSSというみんなで作り、育てる領域の担い手の果たす役割を理解する。
- 標準やOSSと組み合わせて機能する独自領域が、競争優位を作り出す。

OSSが変えた企業戦略

- これまでの戦略
 - バリューチェーンの全体を囲い込むことにより、差別化を進め、利益を極大化する
- 新しい戦略
 - 競争優位の源泉となるモジュール（レイヤ）に集中、特化し、それを支える基盤はオープンなコラボレーションによって築く。

競争優位の源泉

Commons

社会基盤

開発者に求められる新たな姿勢と手法

- 独自性を発揮する箇所と、そうでない箇所を見分ける。
- 車輪の再発明はしない。既に公開されているコードや仕様は、尊重して採用する。
- ウェブ全体が1つの共同開発プロジェクトだという意識で技術や仕様を選ぶ。
- 多様なコミュニティとのコラボレーションスキルを磨く。
- ライセンスや権利について理解し、目的に応じて採用する。

個人のキャリア戦略

- これまで
 - すりあわせ型、囲い込み型のビジネスモデルに対応した、組織内部のコーディネーションに長けたスキル、人脈の創造
- これから
 - モジュール化を前提としたスペシャリティの醸成
 - 組織・国家・官民学の垣根を超えた協働で活躍できるスペシャリティとコミュニケーションスキルの醸成
 - 個（人・社）の名前・意志・活動をベースに周囲を巻き込んでいくプロデューススキルの創造

まとめ

- IoTによって創出されたエコシステムに参加するための重要な要素
 - オープンなウェブ標準
 - オープンソースソフトウェア
- 作るだけじゃない、選ぶことの重要性
- イノベーションの連鎖を生み出すコミュニティとのコラボレーションが重要
- 連鎖を生み出すしくみに対する理解の重要性
 - 標準がもたらす相互可用性
 - オープンソースのライセンスと再配布

本講義資料について



この資料は、学生や初学者エンジニアを対象としたIoTシステム開発のスキルアップイベント「Web×IoT メイカーズチャレンジ PLUS」の 2021 年度の共通カリキュラムの講義資料として、深見 嘉明 氏 (学習院大学 / 慶應義塾大学) により制作されたものです。

本資料で引用を行っている図表等については、各ページに出典を記載しています。

本資料を授業・講習会等で活用・再配布される際は、出典を明記の上でご利用ください。
編集・加工等して利用する場合は、出典とは別に、編集・加工等を行ったことをご記載ください。

二次利用の考え方については、「政府標準利用規約（第2.0版）」に準じます。
（クリエイティブ・コモンズ・ライセンス表示 4.0 国際 と互換）
【 参考：[政府標準利用規約（第2.0版）PDF](#) 】

Web×IoT メイカーズチャレンジ PLUS について

<https://webiotmakers.github.io/>

本資料は、2022 年 2 月 12 日時点のものです