JSSEC スマートフォンセキュリティ・シンポジウム
2/26/2015

IoT/IoEのインパクト

接続されたセキュアサービスによるイノベーション

慶應義塾大学環境情報学部
慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
徳田英幸
Hideyuki Tokuda
Keio University
<http://www.ht.sfc.keio.ac.jp/~hxt>

hide tokuda lab.

スマホ未来コンテスト (http://sdc.sfc.keio.ac.jp/2014)

hide tokuda lab.

Outline

▶ これからのICTの進化は？

- ▶ 2020-30年の社会イメージ
- ▶ つながるメリット vs. つながるリスク
- ▶ IoT/IoEセキュリティ欠如によるインプリケーション

▶ 接続されたサービス事例

- ▶ uViewer, Event Analyzer、V2X、G空間プロジェクト

▶ 接続されたサービスのセキュリティ課題

- ▶ 総務省M2Mセキュリティ技術の標準化に関する調査

▶ まとめ

これからの ICTの進化は？

**Future Internet
IoT, IoE, M2M
CPS
Big Data
Social Open Big Data**

A Bit of History
Reflect last 40 years, look forward 2020

Evolution of Internet

- ▶ 70's
 - ▶ Research and Development Network: ARPANET
- ▶ 80's
 - ▶ TCP/IP, 56Kbps -> T1 (1.5Mbps)
 - ▶ CSNET, NSFNET
- ▶ 90's
 - ▶ **The Internet**, ISPs, Creation of Web Space
 - ▶ 93 Commercialization Plan
 - ▶ 95 Privatization of NSFNET
 - ▶ Fusion of Media Space
 - ▶ Internet Fax, Internet Phone, Internet TV, Internet Car
- ▶ 00's
 - ▶ **Ubiquitous Network**
 - ▶ **Cyber and Real Space Integration (CPS), IoT, M2M**
 - ▶ **Service Mash Up, Cloud**
 - ▶ Web Services, Blog, Google Earth, Google Map
- ▶ 10's
 - ▶ **Social Network Services, Social Media, IoE**
 - ▶ Lifelog, SNS (Facebook), Twitter, etc.
 - ▶ Crowd Sourcing, Crowd Funding

hide tokuda lab. 7

2020-30頃年の社会イメージ

高度情報社会から機械と人間が共創する知能化社会
サイバー空間とリアル空間の融合
Cyber-Physical Systems

hide tokuda lab. 8

2020年-2030年の社会イメージ:

- ▶ 情報化社会 → 高度情報社会 → 知能化社会 (機械との共創社会)
- ▶ 物理空間と情報空間は融合へ
- ▶ 新しい社会インフラ、IoE、ユビキタスサービス (Connected Secure Services)

何が進化を牽引するか？

つながるメリット
コストメリット
ネットワークメリット
スケールメリット
エネルギーメリット

つながるメリット
VS.
つながるリスク

IoT/loEセキュリティの欠如 インプリケーション

loE環境による人、モノ、プロセス、データなどの接続による
イノベーションの欠如

接続されたサービスに対する多様なセキュリティ攻撃の台頭
認証基準、セキュリティプロトコル、ソフトウェア検証など
による新たな参入障壁の発生
国際競争力の劣化

Outline

- ▶ これからのICTの進化は？
 - ▶ 2020-30年の社会イメージ
 - ▶ つながるメリット vs. つながるリスク
 - ▶ IoT/loEセキュリティ欠如によるインプリケーション
- ▶ 接続されたサービス事例
 - ▶ uViewer, Event Analyzer、V2X、G空間プロジェクト
- ▶ 接続されたサービスのセキュリティ課題
 - ▶ 総務省M2Mセキュリティ技術の標準化に関する調査
- ▶ まとめ

接続されたサービス事例

hide tokuda lab. 15

▶Object-Sensor Binding Service (2006)

Spot & Snap System

<real object-sensor binding problem, meta-data description, DIY deployment, Scalability>

hide tokuda lab. 16

Spot&Snap 2006

hide tokuda lab. 19

FASH system (2008)

Health care: uCare Applications

*<smart object service, DIY deployment, ULC-WSN,
personal behavior modeling, monitoring & alert model>*

hide tokuda lab. 20

Fatigue Alerting Shoes (2008)

1 年間に転倒を起こす高齢者の数は 17% にも倍り、そのうちの約 33% が骨折します。転倒の原因として疲労が挙げられます。これは高齢者が疲労に気付きにくいという点が大きく影響しています。本研究では歩行時の疲労を検知し、ユーザに通知することで転倒を未然に防ぐシステム、FASH の設計及び実装を行います。FASH は靴に取り付けた圧力センサから足の接地面における圧力の変化を取得、解析することで疲労を検知します。

17 percent of elders are involved in falling accidents every year, and a third of them break their bone. Tiredness is one of the reasons of falling accidents, which is difficult to recognize by themselves. This research designs and implements FASH system, a system that detects the tiredness of walking people, and acknowledges them the degree of tiredness to prevent falling accidents. FASH uses pressure sensors implanted in a pair of shoes to obtain and analyze the pressure data to detect the fatigue.

analyze the fatigue
analyze the pressure between toe and heel
pressure data
analyze the time of foot on the ground
analyze the maximum pressure

acknowledge the tiredness

疲労の歩行への影響
1. 最大圧力の低下
2. 接地時間の伸長
3. かかとへの圧力変移
上記の 3 つから疲労を解析する

Effect of fatigue on gait
1. Decrease in maximum pressure
2. Decrease in time of foot on the ground
3. Weight shifts toward heel
Detects fatigue by acquiring these features

1 Pressure Time → Fatigued Pressure Time
2 Pressure Time → Fatigued Pressure Time
3 Pressure Time → Fatigued Pressure Time
つま先 toe かかと heel

hide tokuda lab. 21

System architecture and Fatigue detection

Mobile Node
802.11 Bluetooth Notify Tiredness
Analyze, Bridge Node
NUTS
Calculate Tiredness
Analyze Balance
Analyze Maximum Pressure
Analyze Tempo
Sensor Data Acquire Node
Imote2
Acquire Pressure
Acquire Time
Zigbee Pressure Data
Pressure Sensor
Toe Heel Toe Heel

pressure (kg · m/s²)
time (ms)
(a) before fatigued
(b) after fatigued

Fig.2 Pressure values vs. Time before and after fatigued

Table 1 Comparing Sensors for Detecting Tiredness

	height of legs	tempo	body balance	usability
accelerometer				
waist	poor	good	good	poor
feet	good	good	poor	good
waist & feet	good	good	good	poor
camera	good	good	good	poor
pressure sensor	good	good	good	good

Fig.4 Pressure Sensors in a Shoe

Cyber-Physical Coupling

Coupling = Sensing + Processing + Actuation

Classification of Connected Services

Mobile Space Statistics (by NTTdocomo 2010)

Capturing Nation-wide Context

< Real-time Sensing & Posting, Visualization, Privacy Enhancement >

NTT DoCoMo Mobile Space Statistics

社会の発展に寄与するモバイル空間統計

参考出展

- モバイル空間統計は、人口分布、人口構成、移動人口などの推計値です。
- 携帯電話サービスをお客様に提供するために必要となる運用データを統計化することによって作成します。
- まちづくり、防災計画などの公共分野で活用されることにより社会の発展に寄与します。

NTT DoCoMo Mobile Space Statistics (2010)

hide tokuda lab. 27

Social Event Analyzer (2011)

Place-triggered Geotagged Tweets

< Social Event Sensing and Filtering, Context Capturing, Visualization, SNS, Privacy Enhancement >

hide tokuda lab. 28

Detection and Visualization of Place-triggered Geotagged Tweets

Detection and Visualization of Place-triggered Geotagged Tweets

場所誘因型位置情報付き発言の検出と可視化

[Top](#) | [Demo](#) | [解説](#)

hide tokuda lab. 29

Event Filters

フィルタリング

- All
- チェックイン
- 写真
- 食事
- 天候
- 良い天候
- 悪い天候
- 不快な天候
- 晴れ
- 曇り
- 雨
- 帰宅
- 眠い
- 寝る
- 地震

Filtering

- Check All
- checkin
- picture
- food
- weather
- weather_good
- weather_bad
- weather_discomfort
- weather_sunny
- weather_cloudy
- weather_rainy
- gohome
- sleepy
- sleep
- earthquake

hide tokuda lab. 30

March 14, 2012 without Food Filter

場所誘因型位置情報付き発言の検出と可視化

Detection and Visualization of Place-triggered Geotagged Tweets

[Top](#) | [Demo](#) | [解説](#)

時間帯

12:02 ~ 13:02

<< >> ランダムに開く

表示時間

60分

日付選択

March 2012						
Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17

hide tokuda lab. 31

March 14, 2012 with Food Filter

場所誘因型位置情報付き発言の検出と可視化

Detection and Visualization of Place-triggered Geotagged Tweets

[Top](#) | [Demo](#) | [解説](#)

時間帯

12:02 ~ 13:02

<< >> ランダムに開く

表示時間

60分

日付選択

March 2012						
Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17

hide tokuda lab. 32

IoT World Forum Steering Committee

02/20/2013

Internet of Things World Forum
Steering Committee

February 20-21, 2013
Cisco Headquarters, San Jose, CA

Feb 20 Feb 21 Cisco Campus, San Jose, CA Attendance Options: In Person

Overview Agenda Registration & Hotel Speakers

Today, more than 99% of things in the physical world are still not connected to the Internet.

As a leader in your industry, you are shaping the future of your business and understand the impact that technology has on it—specifically, the next phase of the Internet. Together, we are at the forefront of a technology transition known as the Internet of Things (IoT), which promises enormous opportunities for productivity and competitive advantages.

[Register now](#) for the inaugural meeting of the **Internet of Things World Forum Steering Committee**, February 20-21, 2013 in San Jose, California, USA.

This event will be a small, intimate gathering of industry leaders and thought shapers aimed to work together to move the IoT industry forward. We would like to gain your insight on a number of topics ranging from changing business models and user expectations to architectures and regulations, as well as your views on industry-specific challenges and opportunities. Your participation and guidance are extremely valued and will help set the foundation for the first Internet of Things World Forum, scheduled for the fall of 2013.

IoT World Forum Steering Committee 2013

IoT World Forum Steering Committee 2013

hide tokuda lab. 35

ITS-WC Demo@Detroit

Connected Vehicle Safety Technology

CAMP: Crush Avoidance Metrics Partnership
Connected Vehicle Cooperative Safety Systems use 5.9GHz
Dedicated Short Range Comm. (DSRC) to enable vehicle
active safety systems that may help drivers avoid crashes.

hide tokuda lab. 36

V2X Demo: V2V, V2P, V2B, V2P...

自動運転、衝突回避、バーチャル牽引、歩行者（バイク）通知、etc

hide tokuda lab. 37

AISIN Automatic Car Parking Demo

(09092014@ITSWC)

hide tokuda lab. 38

Volvo's experiments

Volvo Introduces "Roam Delivery" Services to Connected Cars—But Why?

Like 65 February 20, 2014 at 12:50 pm by Alexander Stoklosa

hide tokuda lab. 39

"Roam Delivery" Service

hide tokuda lab. 40

接続されたサービスの応用

防災モデル実証実験

hide tokuda lab. 41

レジリエントシティ湘南
～時間や季節に応じた人的被害予測及び人やモノの位置に応じた情報伝達・制御で実現する防災モデル実証事業～

提案者	湘南広域都市行政協議会、藤沢市、茅ヶ崎市、寒川町、慶應義塾大学、東日本電信電話株式会社
モデル	防災
実施地域	藤沢市、茅ヶ崎市、寒川町
事業概要	首都直下地震の対策区域であり、東京オリンピック開催時に多数の観光客が訪れる湘南エリアで、人やモノの静的・動的データを活用した被害予測、及び人やモノの位置データに応じた適切な情報伝達・制御を実証し、津波等への防災・減災力を行政と住民等の力で強めていくレジリエントな地域社会を実現する。

【取組①：人やモノの位置データによる時間や季節に応じた人的被害予測】

被害予測シミュレーション

活用：防災計画、防災教育、減災対策、避難訓練(非同期)

対象：住民・観光客・滞在者、自治体、学校等

【取組②：準天頂衛星活用による人とモノへの確実且つ効果的な情報伝達・制御】

人への情報伝達に加えモノへも情報伝達・制御

受信機 (GNSS受信機)

【取組③：参加型センシングによる人のリアルタイムな位置情報把握】

地域ダッシュボード

<将来> 他の地域、諸外国への普及展開

欧州 (EU-Japan プロジェクト)

アジア (準天頂衛星)

東京 オリンピック (2020年)

地方公共団体

LGWAN

湘南エリア

Multi-tier Solution IoT/M2M through the Space

EverCopter SPACE

藤沢市での実証実験

hide tokuda lab. 45

藤沢市での実証実験

hide tokuda lab. 46

ゴミ収集車での環境+路面センシング

Type	Vendor	Model Number
PM2.5	SHARP	GP2Y1010AU0F
GPS	CANMORE Electronics, inc	GT-723F
Illuminance	JRC	NJL7502L
UV	LAPIS	ML8511
Temperature, Humidity	SENSIRION	SHT-25
Accelation, Gyro, Compass	InvenSense	MPU-9150
Atmosphere Pressure	STMicroelectronics	LPS331AP

環境データ

路面データ+カメラ

藤沢市ゴミ収集車

路面状況センシングデータの評価

Approach

Convert to B+W then get W

Contour detection then get W

if difference is significant, paintings are flaking

Speed

Performance

	Images	Successes	FP	Accuracy
Flaking	216	190	23	87.9%
No Flaking	67	35	23	52.2%
No Painting	20	12	20	60%

SmartCityApps: Live Fujisawa (構築中)

センサーデータを受信すると
ボールが飛ぶ

統計表示

SmartCityApps: Live Fujisawa (構築中)

駐車場データの可視化

Outline

- ▶ **これからのICTの進化は？**
 - ▶ 2020-30年の社会イメージ
 - ▶ つながるメリット vs. つながるリスク
 - ▶ IoT/IoEセキュリティ欠如によるインプリケーション
- ▶ **接続されたサービス事例**
 - ▶ uViewer, Event Analyzer、V2X、G空間プロジェクト
- ▶ **接続されたサービスのセキュリティ課題**
 - ▶ 総務省M2Mセキュリティ技術の標準化に関する調査
- ▶ **まとめ**

接続されたサービス セキュリティ課題

総務省における取組み (H26-H27) (by 総務省)

課題	標的型攻撃 標的型攻撃等の巧妙化するサイバー攻撃により、政府機関、民間企業等において機密情報漏えい等の被害が発生する事態が頻発。	個人のマルウェア感染 個人利用者においても、ウェブサイト等からのマルウェア感染により、ネットバンキングの不正送金などの実被害が発生。	分散型サービス妨害攻撃 (DDoS攻撃) 海外を主な発信源とするDDoS攻撃により、政府機関等のウェブサイトのアクセス障害やネットワークの輻輳が頻発。
	サイバー攻撃複合防衛モデル・実践演習 標的型攻撃等の新たなサイバー攻撃の解析による実態把握、防御モデルの検討、官民参加型の実践的な防御演習の実施。	ICT環境の変化に応じた情報セキュリティ対応方策の推進事業 ISP等と連携し、インターネット利用者を対象に、マルウェア配布サイトへのアクセスの未然防止や利用者の行動特性に基づいた不正通信検知技術の開発など総合的なマルウェア感染対策を行うプロジェクト。	国際連携によるサイバー攻撃予知・即応技術の研究開発 諸外国と連携してサイバー攻撃に関する情報を収集するネットワークを構築し、サイバー攻撃の発生を予知し即応を可能とする技術の研究開発及び実証実験。
対策	新規 新しい日本のための優先課題推進枠 M2Mセキュリティ実証事業 IoT(Internet of Things)環境の本格的な到来により、今後の急速な普及が見込まれる機器間通信(M2M)について、M2Mの特徴に合致した通信プロトコル・暗号通信技術等の情報セキュリティ技術の開発・実証を実施。

M2Mセキュリティ実証事業

IoT(Internet of Things)環境の本格的な到来により、今後の急速な普及が見込まれる機器間通信(M2M)について、M2Mの特徴に合致した通信プロトコル・暗号通信技術等の情報セキュリティ技術の開発実装を実施 (H27)

総務省／M2M (Machine to Machine) における 情報セキュリティ技術の標準化に関する調査検討

中間報告

調査の背景及び目的

- 近年、ウェアラブルデバイスの登場、クラウドやスマートフォンの普及により、生活分野のM2Mが発展しつつある。これによりユーザの利便性は高まるが、様々な生活機器が相互接続されることでセキュリティリスクも高まっている。

総務省調査検討事業の概要

- M2Mのアプリケーションの現状調査・将来の脅威の想定、及びM2Mの標準化・セキュリティ技術の動向調査を行い、脅威と標準・技術のギャップを明らかにするとともに、安心・安全な将来のM2Mアプリの実現にむけ、検討を行う。

57

背景及び目的

- 具体的には、ぜい弱な生活機器を通じて他の生活機器にも侵入されたり、M2Mアプリケーションのネットワーク連携を通じてウイルスの感染が広まったりする脅威が想定される。

- そこで本調査では、メーカーやサービス事業者の管理が及びにくい家電、自動車、ヘルスケア、省エネ等の生活機器を中心に調査を行い、将来のM2Mアプリケーションの脅威(特に連携時の脅威)を想定する。
- また、M2M関連の標準化の動向を調査し、それらの脅威への対応可能性や対応が難しいケースへの対処方針の検討を行うこととした。

58

M2Mアプリケーションにおける連携時の脅威

- M2Mアプリケーション分野毎に、必要とされる安心・安全レベルは異なる
 - 必要レベルに対して、実際に実現されているレベルも異なる
- そこで、安心・安全レベルが異なる分野のM2Mアプリケーション連携を考慮したセキュリティ標準の現状調査と課題検討を実施

59

将来のM2Mアプリケーションの想定

- WGにおいて、M2Mアプリ同士の連携アプリケーション7種を想定

番号	ユースケース	エネルギー	ホーム	自動車	ヘルスケア	その他
UC1	電力需給に応じた家電制御とEV電池によるピークカット	✓	✓	✓		
UC2	自動的な食事分析を含むヘルスケア		✓		✓	✓
UC3	体調診断による運転支援			✓	✓	
UC4	緊急時の避難情報提供・安否確認	✓	✓	✓	✓	✓
UC5	位置連携による家電遠隔制御		✓	✓	✓	
UC6	高齢者ケアロボットを応用した宅内監視・家電制御		✓		✓	
UC7	HEMSコンソールで家族ヘルス情報を統合表示	✓			✓	

分野をまたいだ連携

60

セキュリティに関連する標準化動向

- 分野共通、自動車、ヘルスケア、エネルギー（HEMS）、家電の各分野のセキュリティに関連する標準化動向を調査、整理
- ポイント：
 - 標準化団体oneM2Mがインフラ部分の標準案を発表（2014年8月、セキュリティ関連を含む）
 - ただし、アプリ部分の標準についてはこれから検討
 - 業界によってセキュリティ関連の標準化に大きな差
 - 進んでいる：クルマ
 - 個々の企業内に留まる：家電
 - 検討開始：HEMS・エネルギー
 - 様子見：ヘルスケア（健康管理用）＊医療機器は別
 - 分野によっては、多数の標準化団体が林立
 - セキュリティに関してどの団体が主導していくか、見えない

65

将来のM2Mアプリの脅威と標準化動向のギャップ

- 将来の脅威に備えたセキュリティに関する標準化動向があるかギャップを分析中

	共通	自動車	HEMS	家電	ヘルスケア
想定脅威1	対応状況	対応状況	対応状況	対応状況	対応状況
想定脅威2	：	：	：	：	：

- 現在の着目点は、
 - 将来は、**M2Mアプリ同士の連携**により新しいサービスが登場
 - しかし、連携の隙間を突いたセキュリティ上の**脅威が増大**
 - このような脅威に関しては、**標準化も、業界の対策も未整備**
 - 将来の脅威への対策（案）
 - 異分野の業界団体や企業の**連携による標準化・対策推進**
 - M2M連携アプリの**セキュリティ技術の開発・実装・検証**
 - M2Mの安全・安心な利用に向けた**ユーザの啓発** など

66

今後の課題

hide tokuda lab. 67

提供する側
複雑な脅威への対応
Security by Design
業界横断的な標準化
ユーザ対応窓口

hide tokuda lab. 68

利用する側

ユーザリテラシーの向上 IoTデバイスへのケア プライバシー保護

(一社) 重要生活機器連携セキュリティ協議会

 一般社団法人 重要生活機器連携セキュリティ協議会
Connected Consumer Device Security Council

[関連サイト](#) | [お問い合わせ](#)

生活機器を安全に利用できる社会の実現を目指して。

Mobile Ubiquitous

Home system
Home appliances

Safety Security Sensing

Health care Medical

Automobile

ホーム
協議会について
公開資料
会員専用ページ

HOME

ニュース

- ・2015.01.27 総務省主催、CCDS後援のシンポジウムが開催されます
- ・2015.01.27 組込みシステムセキュリティ検証ガイドライン検討WG準備会を開催しました
- ・2014.12.10 センサーデータセキュリティガイドライン検討WG準備会を開催しました

イベント案内/活動報告

イベント案内

- 2015.2.12 「M2Mアプリケーションの安心・安全な利用に向けて」
- 2014.7.4 「セキュアライフのための 豊かなくらし社会の歩み」

ご清聴ありがとうございました
<http://www.ht.sfc.keio.ac.jp/>