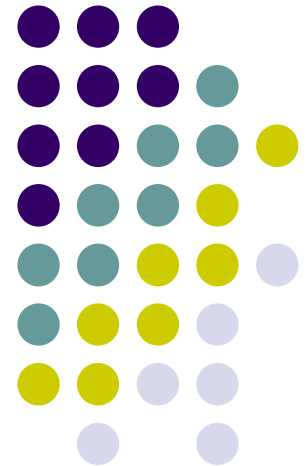


IoT, Big Data, AIと 消費者



消費者委員会
2018年6月21日

長岡技術科学大学
三上喜貴 張坤



IoT, Big Data, AIと消費者

本日の報告

Part I IoT, Big Data, AIの活用

1. Google Trendによる観察
IoT, Big Data, AI
2. データ爆発
3. 安全スモールデータと安全ビッグデータ
4. 情報分析ツールiGRW
5. オントロジー開発の重要性

Part II 消費者への影響

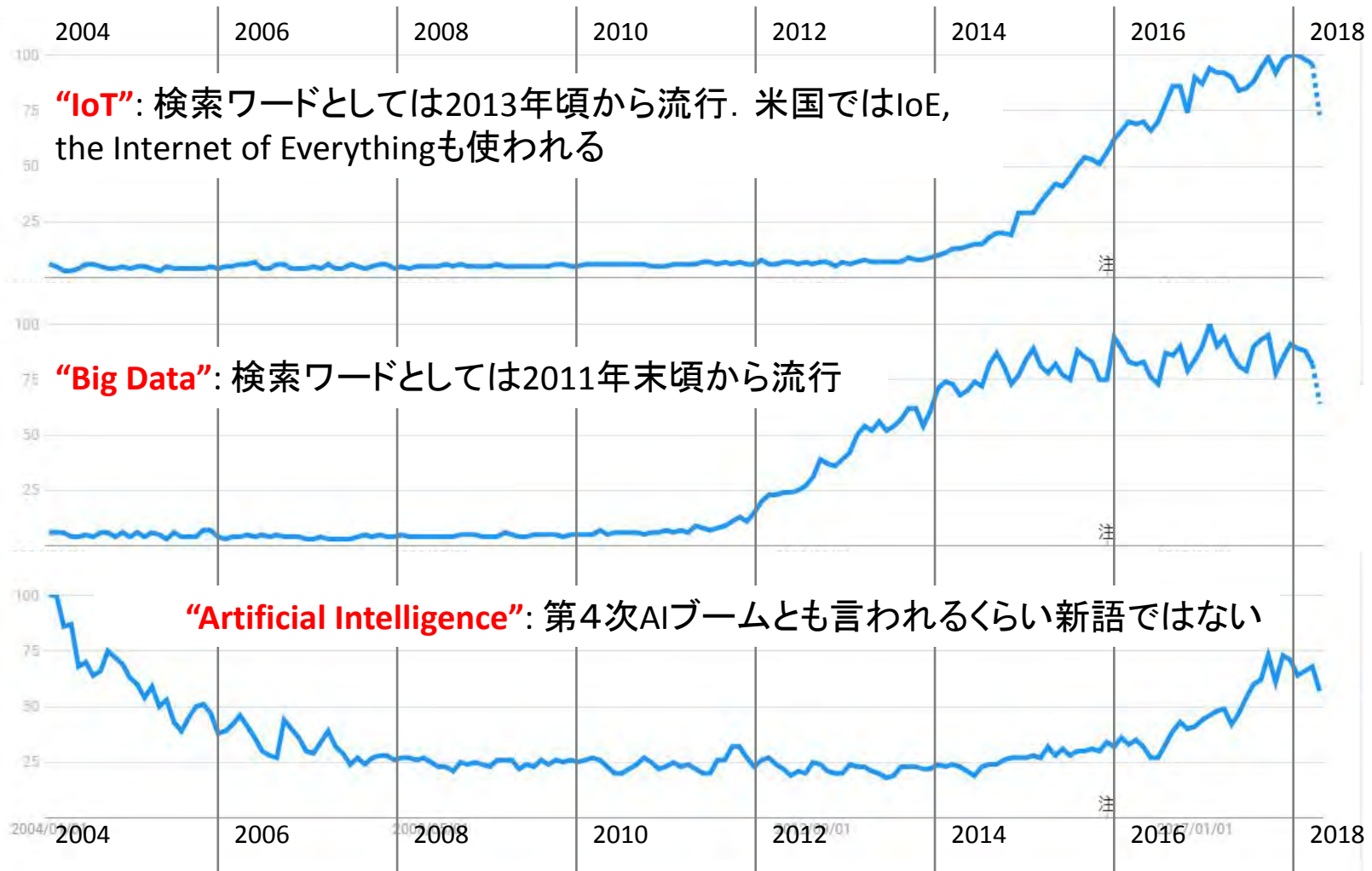
1. AI, IoTを搭載した製品群
に囲まれた生活空間
2. 製造物責任の変貌
3. 自動運転車のインパクト
4. グローバル化と
Jurisdiction

Part I: IoT, Big Data, AIの活用

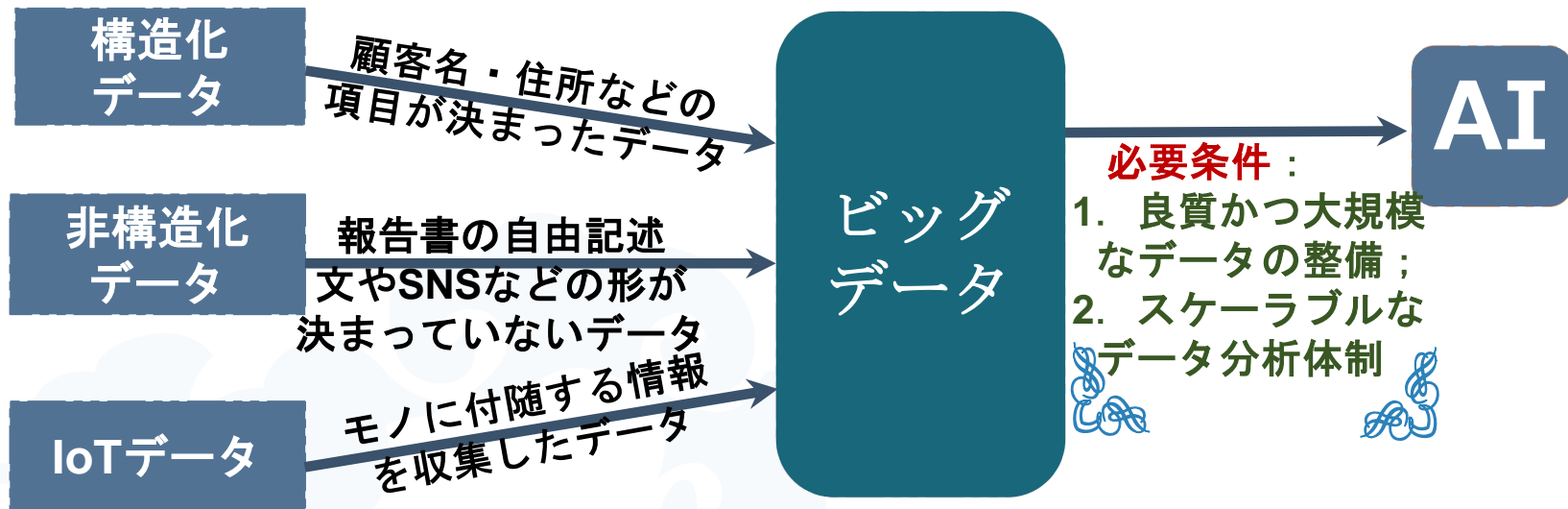
1. Google Trendによる観察IoT, Big Data, AI
2. データ爆発
3. 安全スモールデータと安全ビッグデータ
4. 情報分析ツールiGRW
5. オントロジー開発の重要性

1. IoT, Big Data, Artificial Intelligence

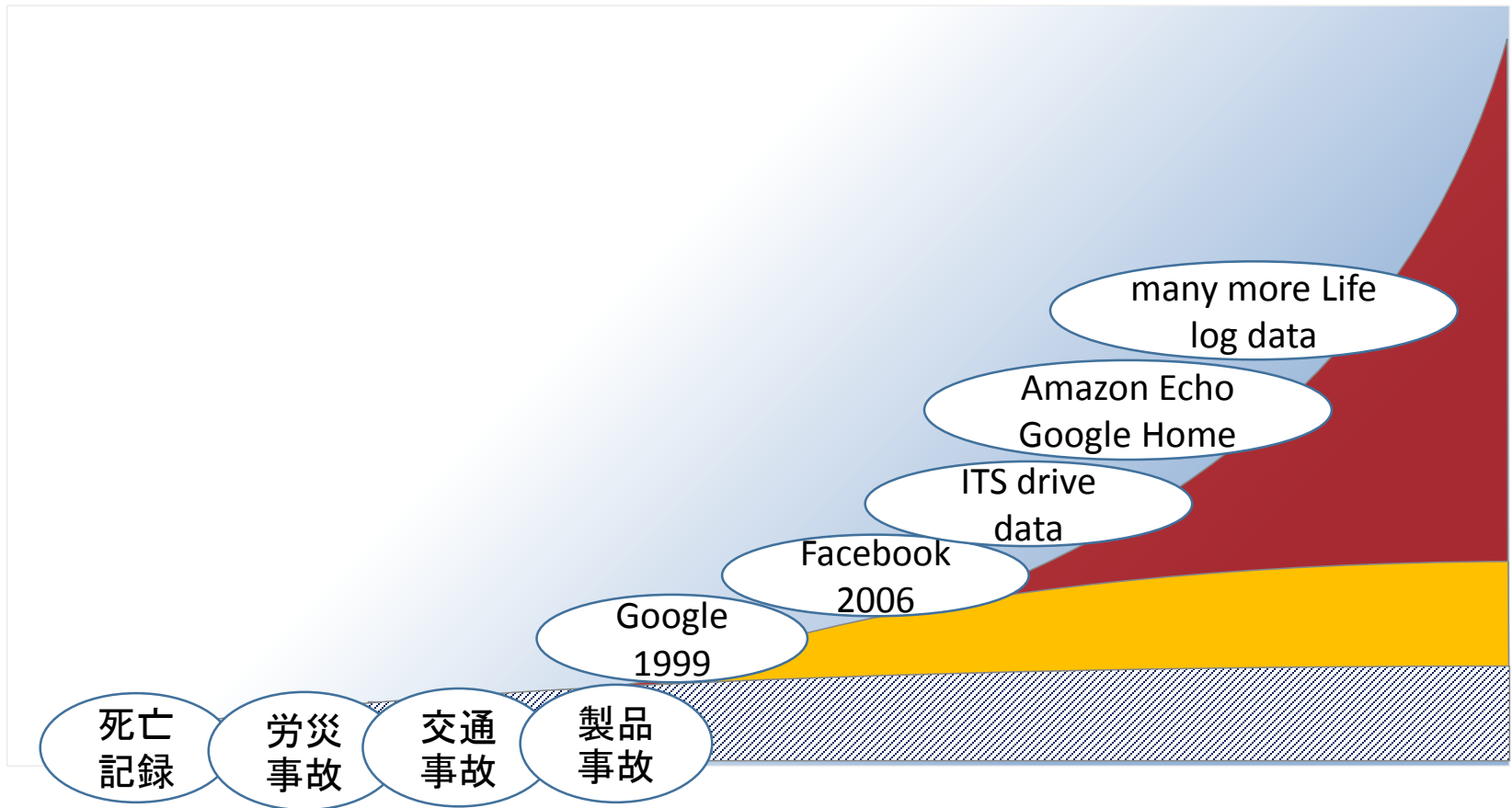
Google Trendsによる観察



1. IoT・Bigdata・AI



2. データ爆発 Data Explosion



2. データ爆発

Data Explosion

カテゴリー	データの実例	データ発信源	volume & velocity
IoTデータ	生活ライフログ ドライブデータ 携帯GPS情報 POSデータ モニター画像	スマート家電 自動車ITS機器 携帯端末 POS端末 街頭カメラ	<ul style="list-style-type: none"> • データ量\gg人口 • 発生速度\gg • リアルタイム
非構造化データ	SNS上の書き込み 検索語	非専門家	<ul style="list-style-type: none"> • データ量\propto人口 • 発生速度 • リアルタイム
構造化データ	<ul style="list-style-type: none"> ○各種事故記録(死亡届, 労災, 交通事故, 火災, 製品事故等) ○救急搬送 ○診療保険支払記録 	専門家 消防署 医療機関	<ul style="list-style-type: none"> • データ量\ll人口 • 発生速度 • 時間遅れあり

(参考)ビッグデータの領域 JTC1総会SC32議長報告から

Application Areas for Big Data



SNS



物流



医療



教育



政府

Sensor data, un-/poly-/structured data, open / private data , high volume data

電力



ITS



セキュリティ



製造

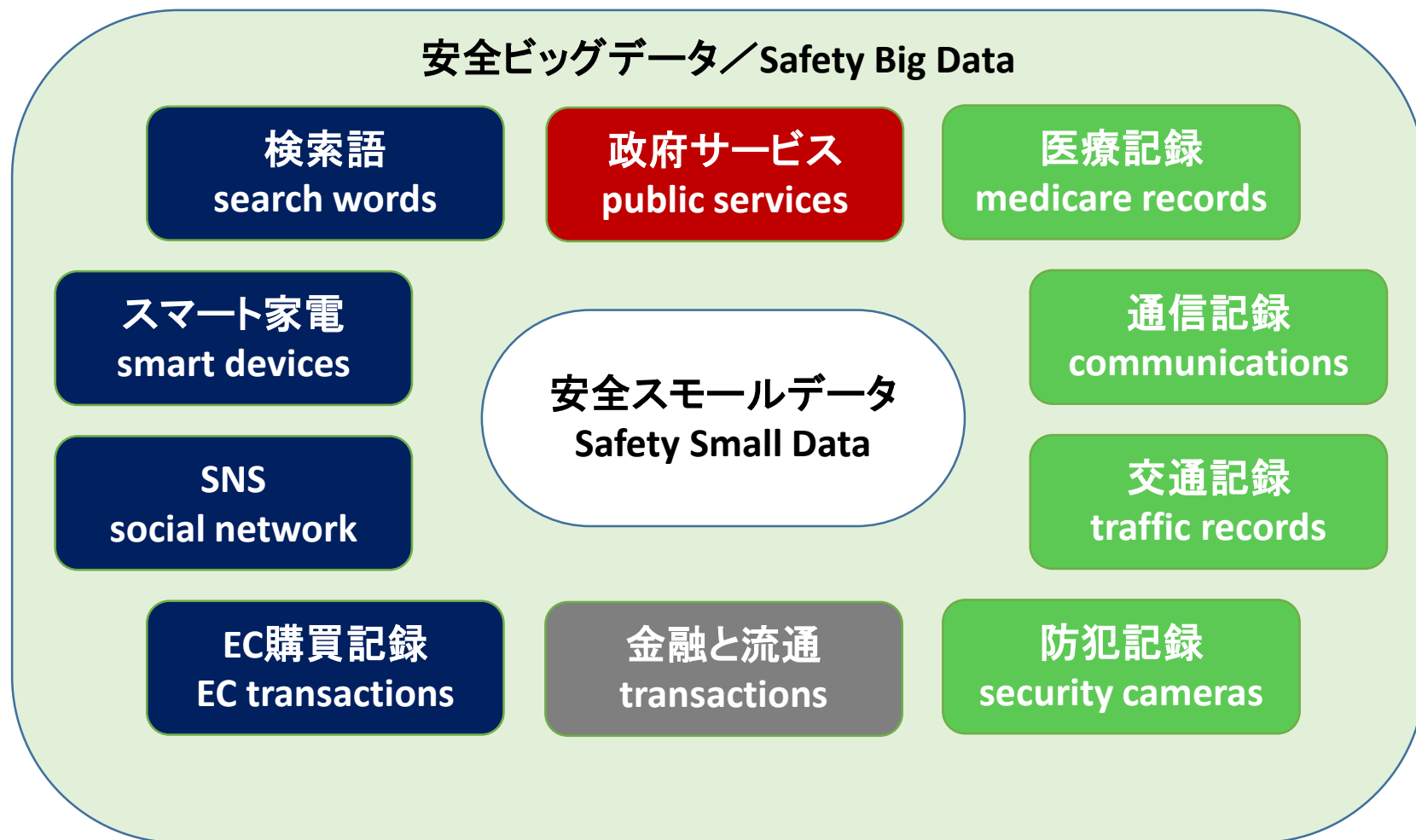


ライフログ



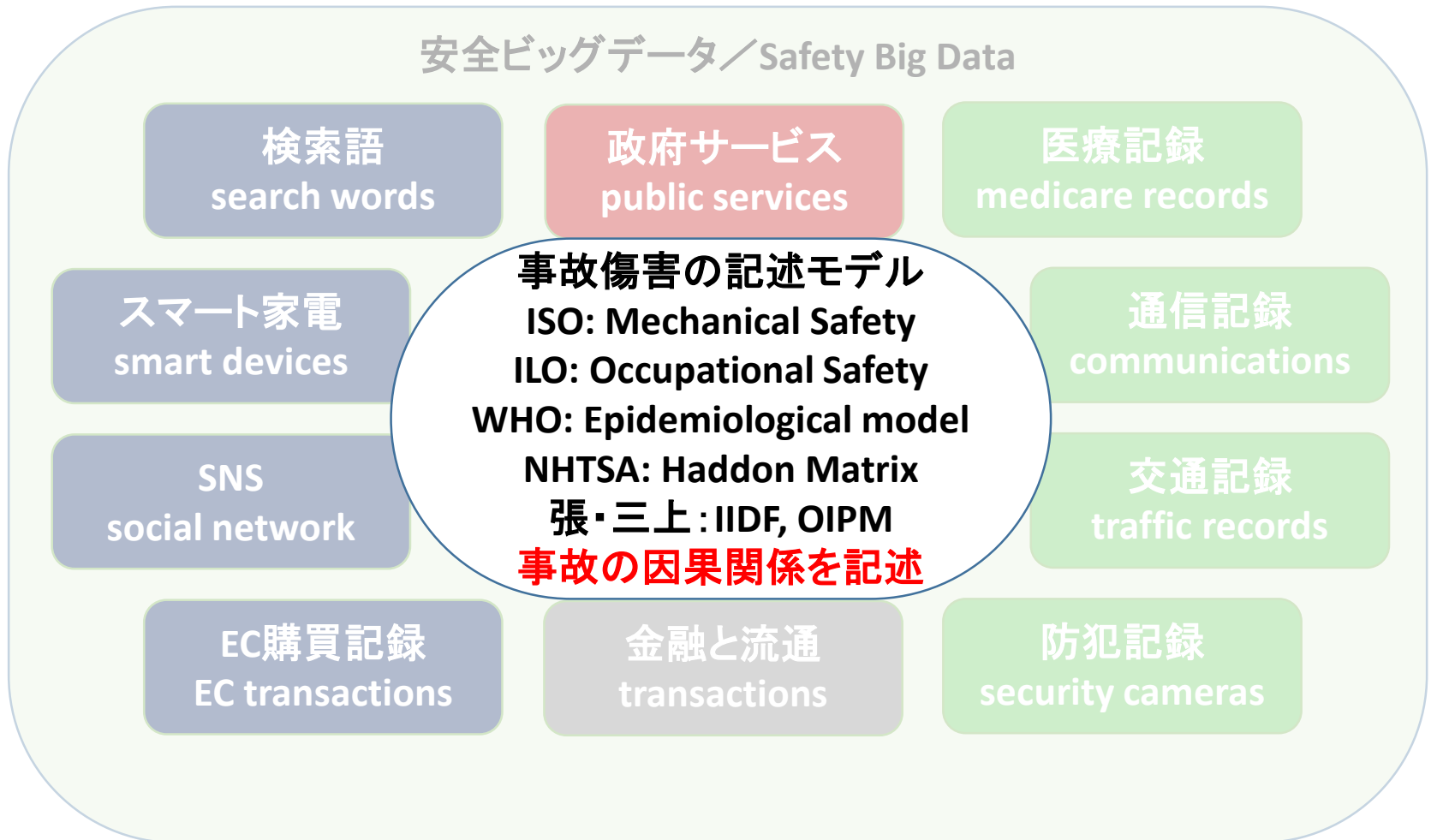
3. 安全スモールデータと安全ビッグデータ

Safety Small Data and Safety Big Data



3.1 安全スモールデータ

Safety Small Data : Accidents & Injuries



(参考) OIPM: Objects in Injury Process Matrix 複数の関与因子を系統的に記述

モデル	単純なモデル Simple Model	疫学モデル Epidemiological model	接触モデル Physical Contact model	OIPM
代表例	NEISS Coding Manual (米国消費者安全委員会CPSC)	Haddon Matrix (Haddonは米国高速道路安全局長官)	ILO	Objects分類はWHOのICECIを採用. 人工物, 自然要因, 危険源としてのヒトを含む
事故・傷害に関連するリスク因子の捉え方	事故に関連する因子をその役割の相違を考慮せずに •object 1 •object 2 と記述	事故前・事故時・事故後の各段階における次の4要素を考慮 •Host(被害者) •Agent(危険源) •Vector(媒介物) •Environment(環境)	労働災害の分析の特徴を踏まえて次の二つを区別 •Objects working with(加工物) •objects causing harm(加害物)	次の三つを区別 •Initiating objects(起因物) •Direct objects(加害物) •Intermediate objects(関係物)
特色・限界	非専門家でもデータ記述が行える. モノ, ヒトの役割が捉えられていない.	対象時間軸がひろがり, 環境要因も考慮される一方, 事故発生の直接の因果関係の記述は希薄になる.	労働災害に特化した特色を持つが, 加工物, 加害物という二つの要因しか考慮していない.	事故発生に至る事象のシーケンスの各段階で関与した人, モノの役割を記述できる.

ICECI: International Classification of External causes of Injury (傷害の外因分類)

(参考)自由記述文書の整理事例(1):抱っこひも

事故内容: 17:30 買い物中、父が抱っこひもで抱っこしていた。母に渡す際にすっぽりと落ちてしまった。高さは120cm、地面はコンクリート。うつぶせで落ち額を打撲。すぐ涕泣し意識消失ないがその後ウトウトしだした。嘔吐なし。左額部に3cm大の血腫と擦過傷あり。

Objectsの分類 (ICECIに準じる)		事故発生シーケンスの各段階		
		Underlying (起 因物)	Intermediate (関連物)	Direct (加害物)
利用している製品				
利用者				
	子ども(負傷者)			
	保護者	● (父)	● (母)	
その他				
	移動している物			
	静止している物			
	地面または表面構造			● (地面)
	天候、自然の力			
	建築の一部			
	身の回り品など			
不明				
合計				

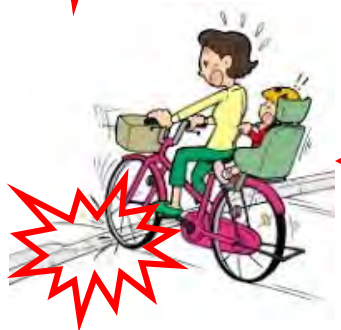
(参考)自由記述文書の整理事例(1):ベビーカー

事故内容: 児はベビーカーに乗せられ、デパートのエスカレーターを上っていた。対面式バギーで上りエスカレーターに乗ったため、本人が墜落した。前回転するようにおちた。ベルトをしていなかったため、ずり落ちてうつぶせに落下した感じ。エスカレーターの角に頭部をぶつけた。すぐに泣いた。意識消失なし。嘔吐なし。

Objectsの分類 (ICECIに準じる)	事故発生シーケンスの各段階		
	Underlying(起 因物)	Intermediate (関連物)	Direct (加害物)
利用している製品		● (ベルト)	
利用者			
子ども(負傷者)			
保護者		●	
その他			
移動している物	● (エスカ レーター)		
静止している物			
地面または表面構造			● (角)
天候、自然の力			
建築の一部			
身の回り品など			
不明			
合計			

(参考) 自由記述文書の分析: 運搬器具

自然文で記述されたKDDDBの子供の運搬器具事故958件(表に示したのはチャイルドシート付の自転車事故546件)をOIPMを用いて編集し, 起因物, 関連物, 加害物に分解. **編集作業は「マニュアル」のみに基づき非専門家が行ったが, 典型的な事故パターンがエビデンスベースで抽出された**

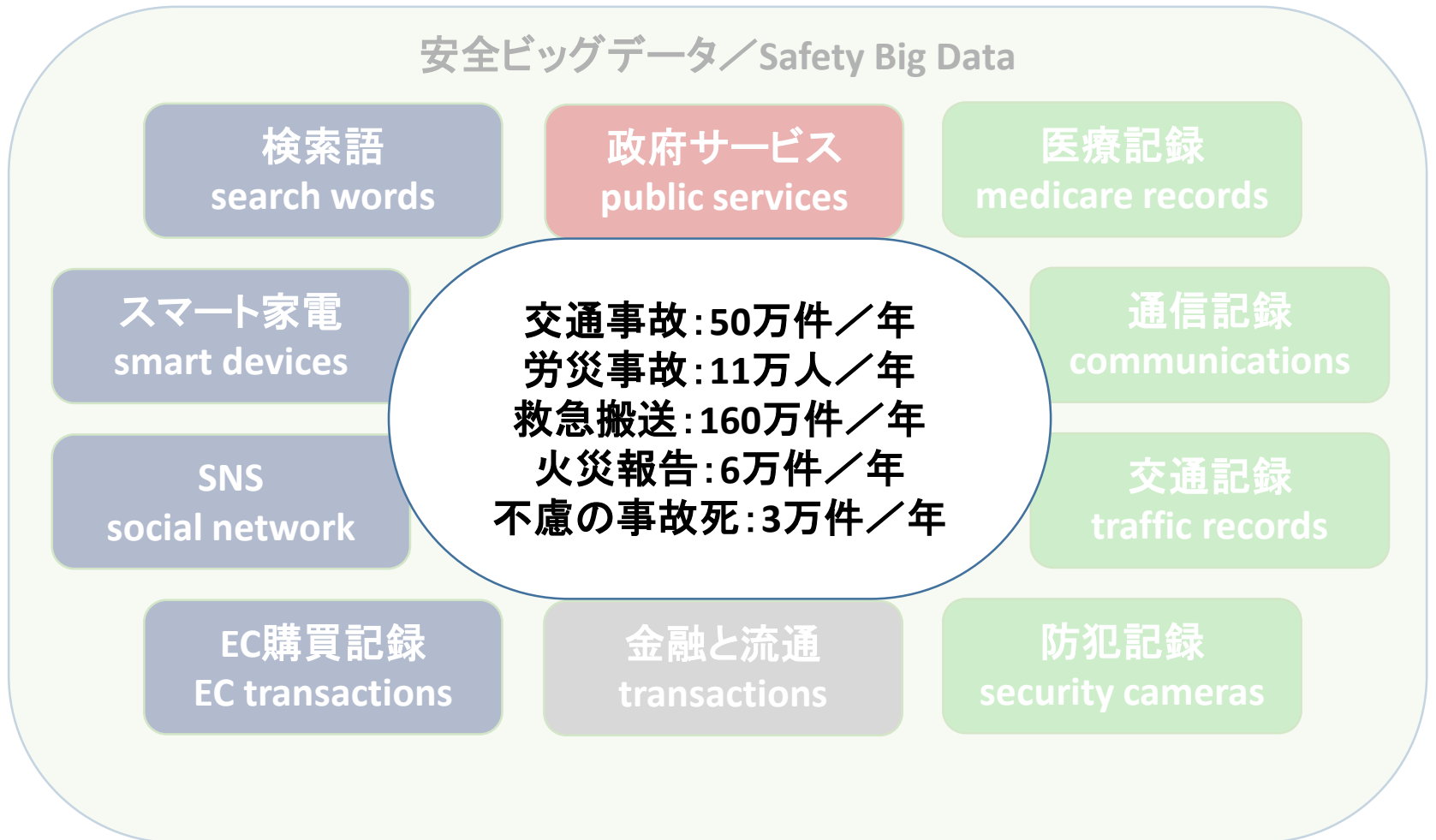


Objectsの分類 (ICECIに準じる)	事故発生シーケンスの各段階		
	Underlying (起因物)	Intermediate (関連物)	Direct (加害物)
利用している製品	105	116	15
利用者	215	109	0
子ども(負傷者)	47	0	0
保護者	168	109	0
その他	216	307	503
移動している物	115	1	10
静止している物	5	0	2
地面または表面構造	13	0	424
天候、自然の力	13	3	9
建築の一部	43	0	55
身の回り品など	27	303	3
不明	10	14	28
合計	546	546	546

KDDDB:「キッズデザインの輪」提供の事故情報データベース

3.1 安全スモールデータ

Safety Small Data : Accidents & Injuries



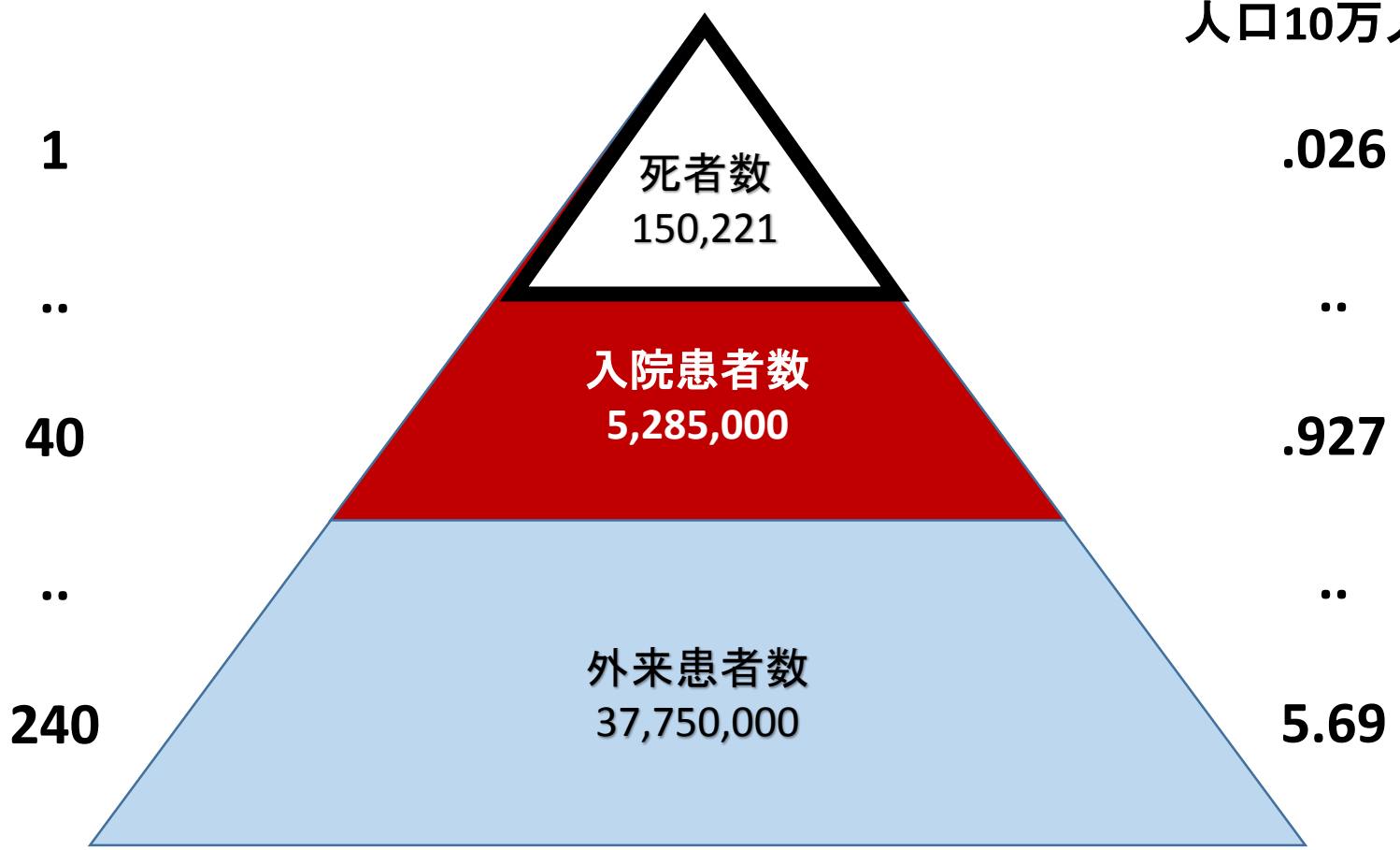
3.1 安全スモールデータ： 日本の傷害情報

	死亡届	火災報告	救急搬送記録	レセプト情報
作成者	親族→自治体	消防署	消防署	
年間の データ件数	【外傷・中毒】 4－5万件	【合計】 6万件	【外傷・中毒】 160万件	【医科合計】 6億件
電子化の有無	ほぼ電子化済	主要項目は電 子化済。	同左	病院は99%以 上電子化済み。
主な記載項目	氏名 性別 生年月日 死因(ICD10)	火災発生年月 日 住所 被害者の情報 火災原因 火災状況	搬送日時 搬送者氏名 性別 生年月日 措置内容 等	氏名(匿名ID) 性別・年齢 都道府県 治療内容 傷病名医療機 関名 保険点数等

(参考)EU-27カ国の傷害ピラミッド

Injury Pyramid, EU-27, 2008-2010

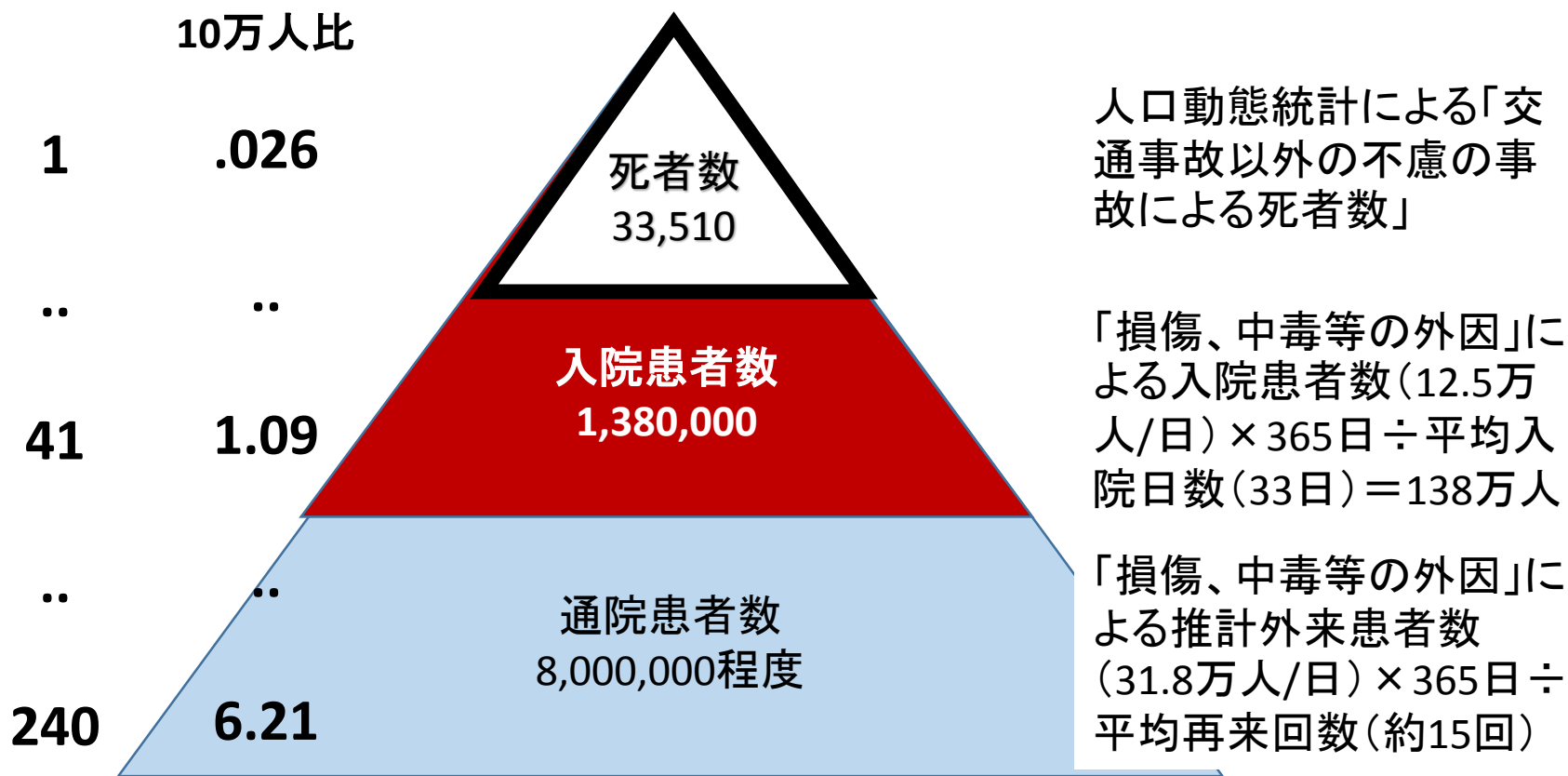
人口10万人比



source: EuroSafe (2013), Injuries in the European Union: Summary of injury statistics for the year 2008-2010,

(参考)日本の傷害ピラミッド

Injury Pyramid, Japan, 2010



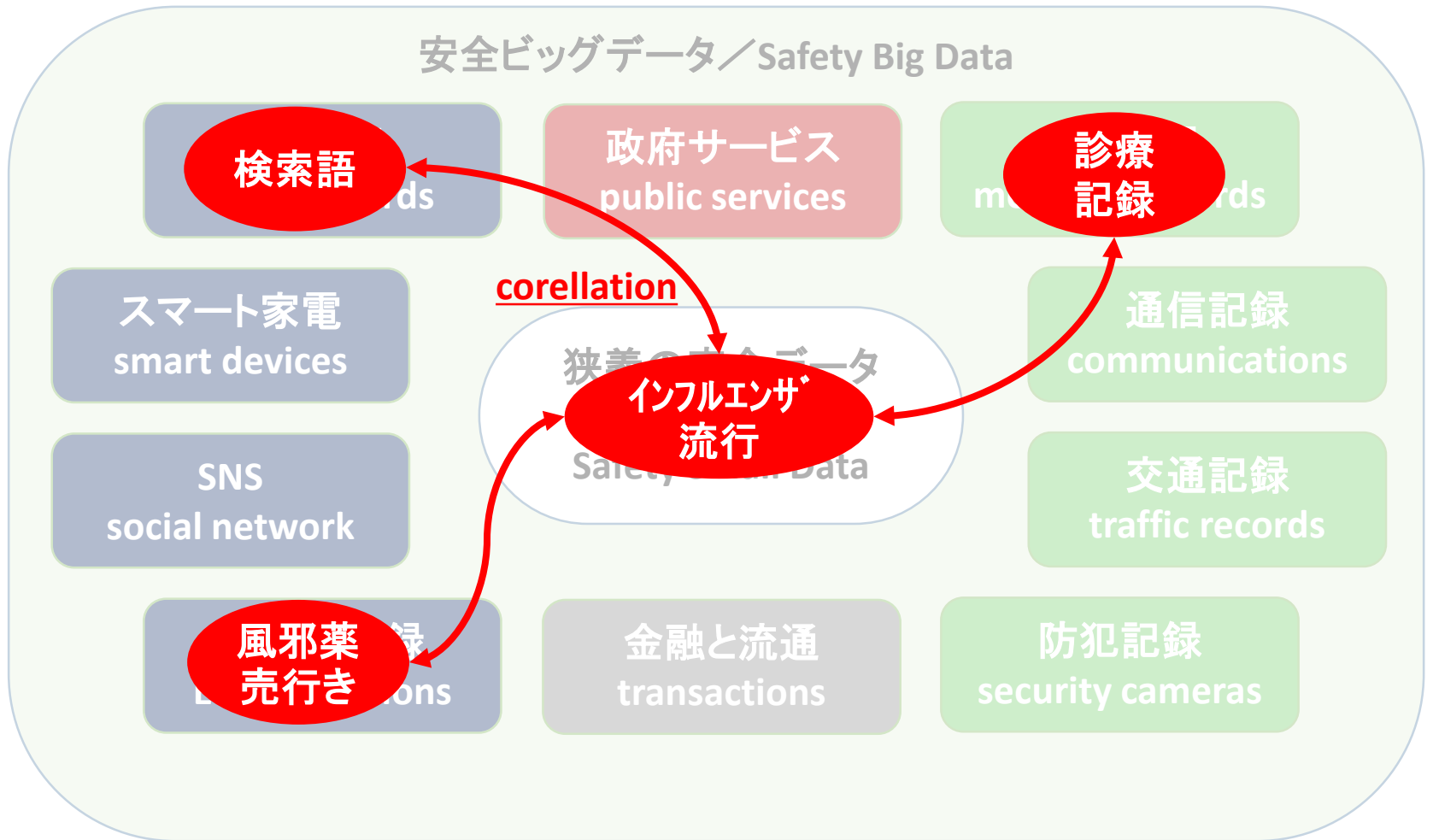
出典: 死者数は「人口動態統計」平成22年版(不慮の事故には交通事故も含む)、入院患者数、外来患者数、平均在院日数、平均外来回数は「患者調査」平成23年度版。
 死者数: 通院患者数比をEUと同じとして推計すると平均再来回数は15回程度。

(参考) データ量のスケール

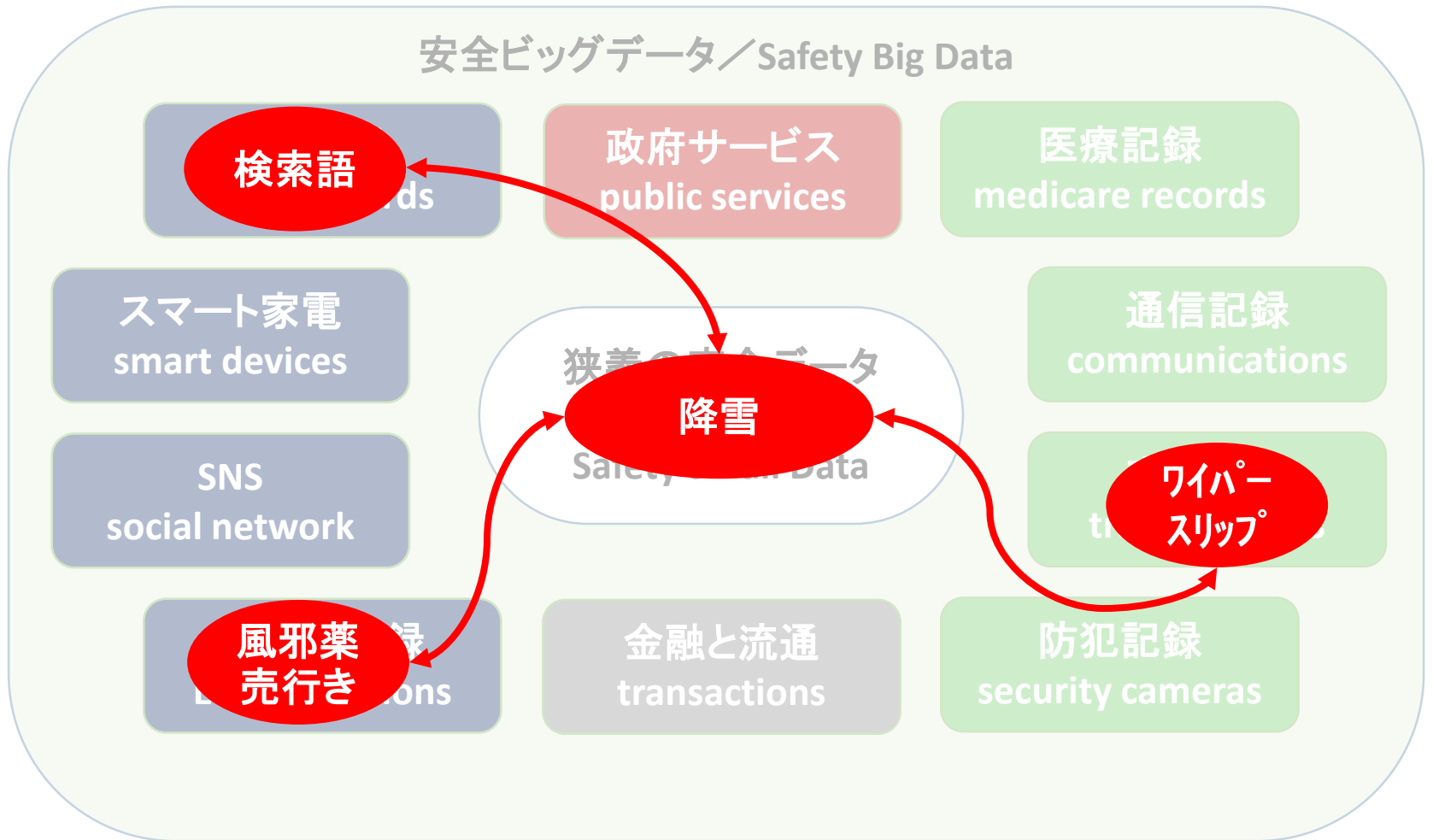
Data Volume Scale

データ量	単位	例
1,000,000,000,000,000,000,000	Zetta ゼタ	年間生成・複製されたデジタル情報量 2010年で1.2ZB, 2020年には35ZB.
1,000,000,000,000,000,000	Exa エクサ	インターネット上の月間トラフィック 2013年で56EB
1,000,000,000,000,000	Peta ペタ	Googleの一日当たりの処理量 2011年で24PB
1,000,000,000,000	Tera テラ	デスクトップPCのHDD容量
1,000,000,000	Giga	DVDの容量, 映画一本のデータ量
1,000,000	Mega	新聞一日分の文字データ量
1,000	Kilo	
1		アルファベット一文字のデータ量

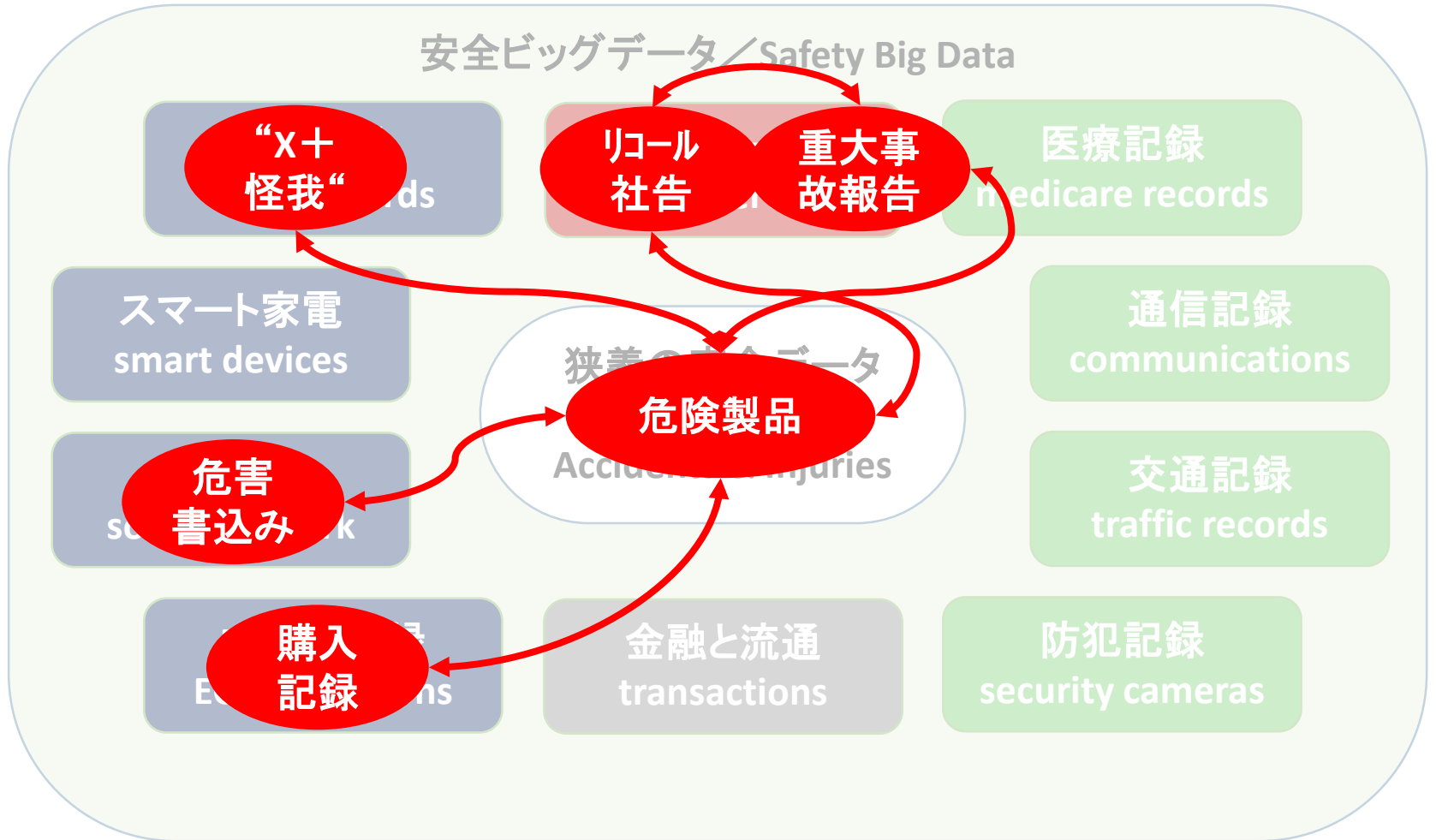
3.2 安全ビッグデータ Safety Big Data



3.2 安全ビッグデータ Safety Big Data

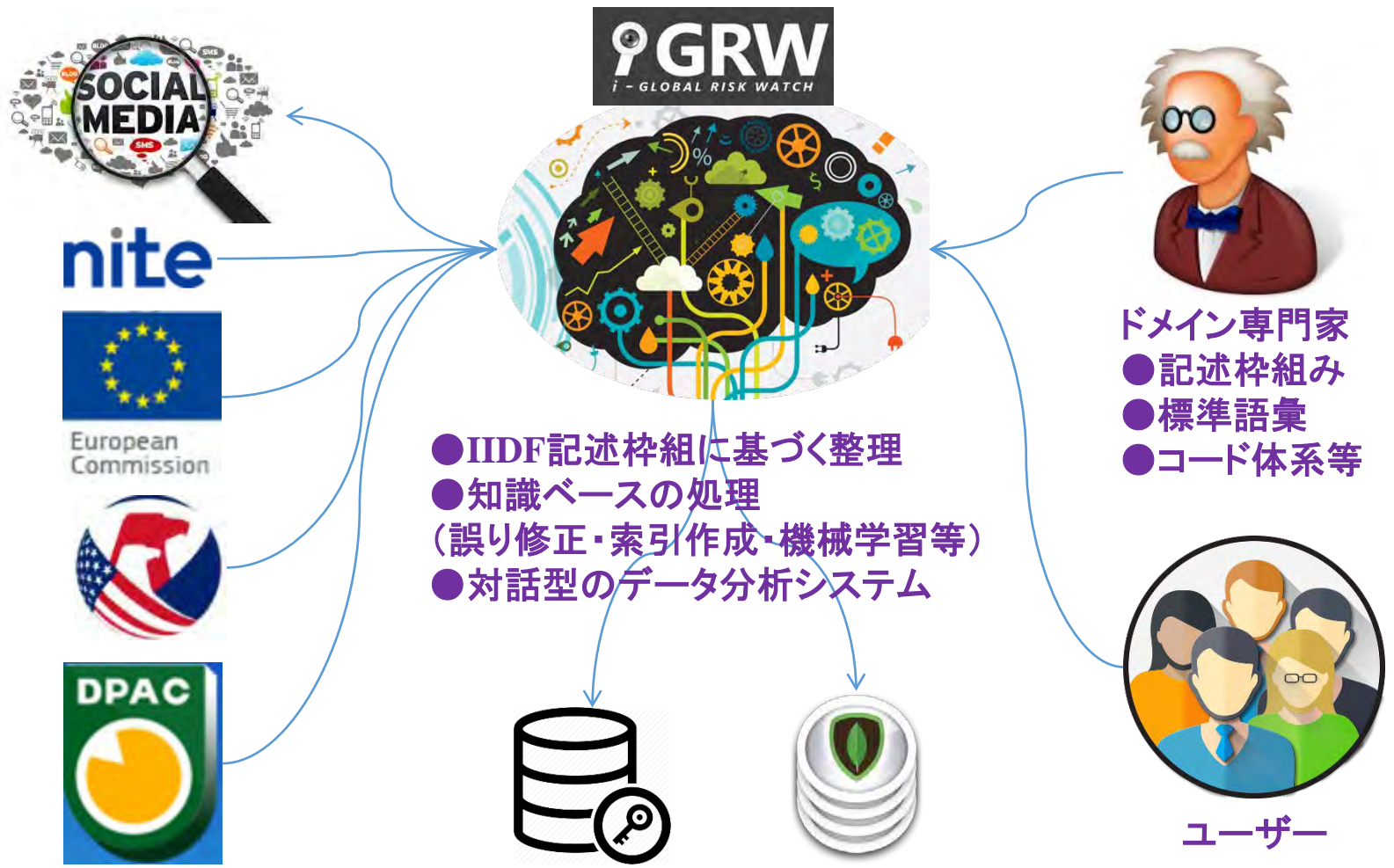


3.2 安全ビッグデータ Safety Big Data

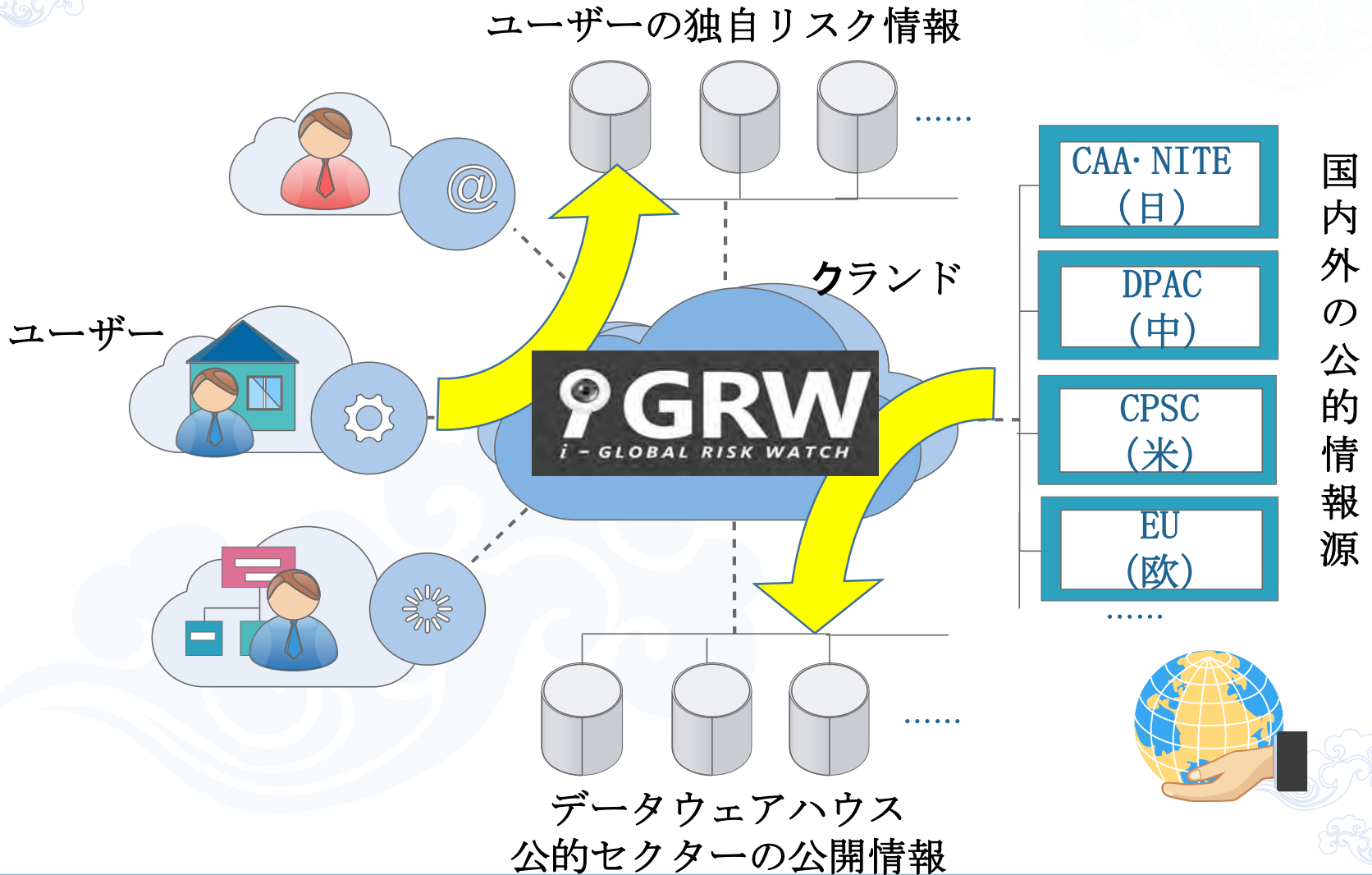


4. 情報分析ツール i-Global Risk Watch グローバルな情報収集＋リスク分析

各国の事故情報・リコール情報を公開サイトやSNSから自動的に定期的に収集して蓄積する

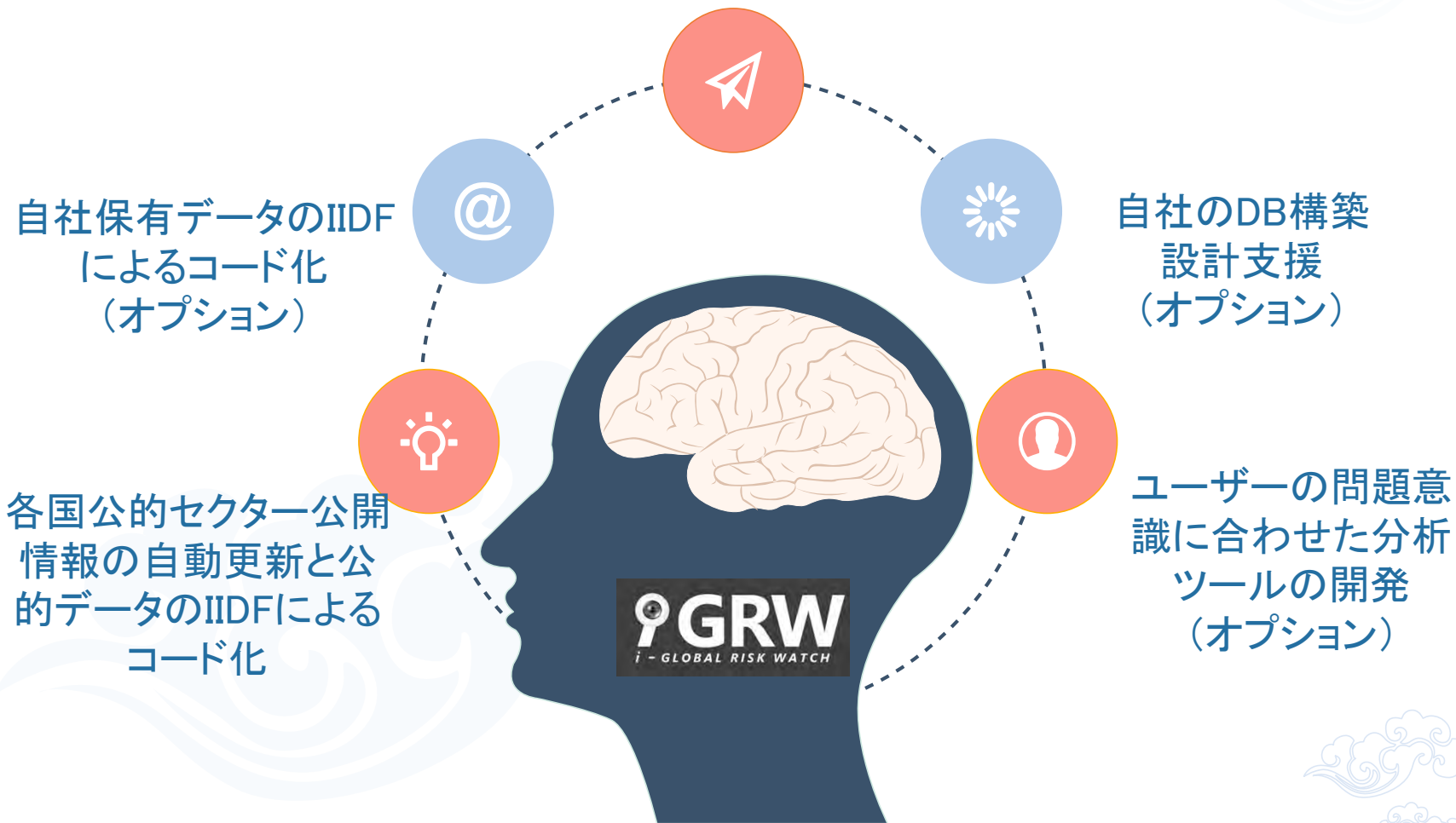


4.1 iGRWのサービス概念図



4.2 iGRW 提供する機能サービス

リスク情報の
AI処理・標準化分析・視覚化



5 オントロジー開発の重要性

5.1 オントロジー開発の歩み

【情報科学】

1992 Tom Gruber論文
(Ontologyの提案)

1995 Dublin Core

1999 RDF (W3C勧告)

2004 OWL (W3C勧告)
(Web Ontology Language)

2007 GruberらSiri社設立

2010 Apple Siri社買収

2014 第4次AIブーム, Amazon Alexa

2016 Amazon Echo, Google Home

【生命科学・医学・安全】

1999 MGED Society
DNAチップ開発の為の情報集積

2000 NIH, BISTIプロジェクト
以降, 多数のオントロジー開発
プロジェクトがスタート

National Biomedical Ontology

Open Biomedical Ontology

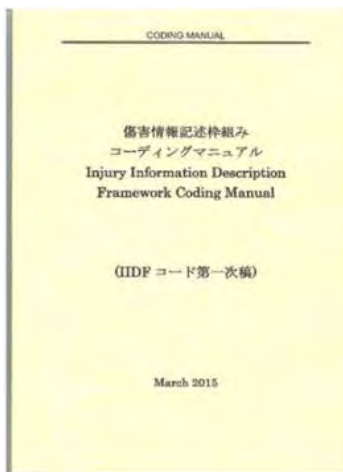
Genome Ontology

2013 NIH, BD2K (Big Data to Knowledge)

2015 傷害情報記述枠組み
IIDF Coding Manual

5.2 傷害情報記述枠組みCoding Manual

- **傷害情報記述枠組み(IIDF) Coding Manual**には50項目を超える各記述項目の定義と、各項目の記述のための語彙集が収録されている。
- 語彙集は**WHOの疾病分類(ICD)**, **傷害外因分類(ICECI)**, **ISOの危険源リスト**などの国際規格に基づくが、特に危険源リストは消費者製品事故記述用に拡充されている。
- 平成29年度においては第4版(日英中对訳版230頁)を完成した。三言語の対訳版により、情報構造の利用者がグローバルに拡大すること、また更にAI技術を用いることにより、傷害発生 of グローバルな傾向を一覧できるようになることが期待される



第1次稿:136ページ
(記述枠組み、国際標準語彙リスト(日英)の集合)

2015年3月



第2次稿:170ページ
(枠組みの改善、日本固有語彙の追加など)

2016年3月



第3次稿:180ページ
(国際標準語彙リストの中国語訳の追加)

2017年3月



第4次稿 170ページ
(第1部分説明文章の英文訳と中国語訳の追加)

最新版2017年9月

(230ページ)



第4次稿付録 60ページ
(典型的な受傷シナリオの中国語訳の追加)

27

(参考)

関連するオントロジー開発事例

DOMAIN	Ontology開発事例
生命科学・医学 Biomedical	Open Biomedical Ontologies (OBO) Foundry: an effort to create controlled vocabularies for shared use across different biological and medical domains. 生命科学・医学分野の情報共有のためのオントロジー開発を目指すコンソーシアム。膨大なデータが生成されている。
生命科学・医学の データ共有 iDASH	Integrating Data for Analysis, Anonymization, and SHaring UCSDが中心になって進めている。膨大なbiomedical dataの共有化を進めるための様々な技術開発, 制度改善
労働安全衛生 Occupational/ process safety	Ontology for OSHA Process Safety Management: Development of an appropriate ontology to represent and integrate the taxonomy of PSM elements as a knowledge base for safety process analysis. マレーシアの石油企業Petronasが開発したOSHAのPSM規制体系を記述するオントロジー。

(参考)

関連するオントロジー開発事例

DOMAIN	Ontology開発事例
交通安全 Traffic accident	W3C Traffic Event Ontology Community Group W3Cにおける開発グループ。成果物はまだ発表されていない To design a set of vocabularies and ontologies used to represent road/traffic event and accident data; event, vehicle, jurisdiction, accident, person, environment, etc.
	Ontology-Based Approach to Safety Management in Cooperative Intelligent Transportation スウェーデンのITS対応交通安全プロジェクトSARMITSの一部として、ISO26262をはじめとするデザイン要求、協調動作のための環境条件記述などを含む体系的オントロジー設計。
消費者苦情処理 Consumer complaint	CContology: Consumer Complaint Ontology EU内での統一的消費者苦情処理フレームワーク開発を目標 Classification of complaint problem, resolution, complaint, complainant, recipient address, contact

Part II: 消費者への影響

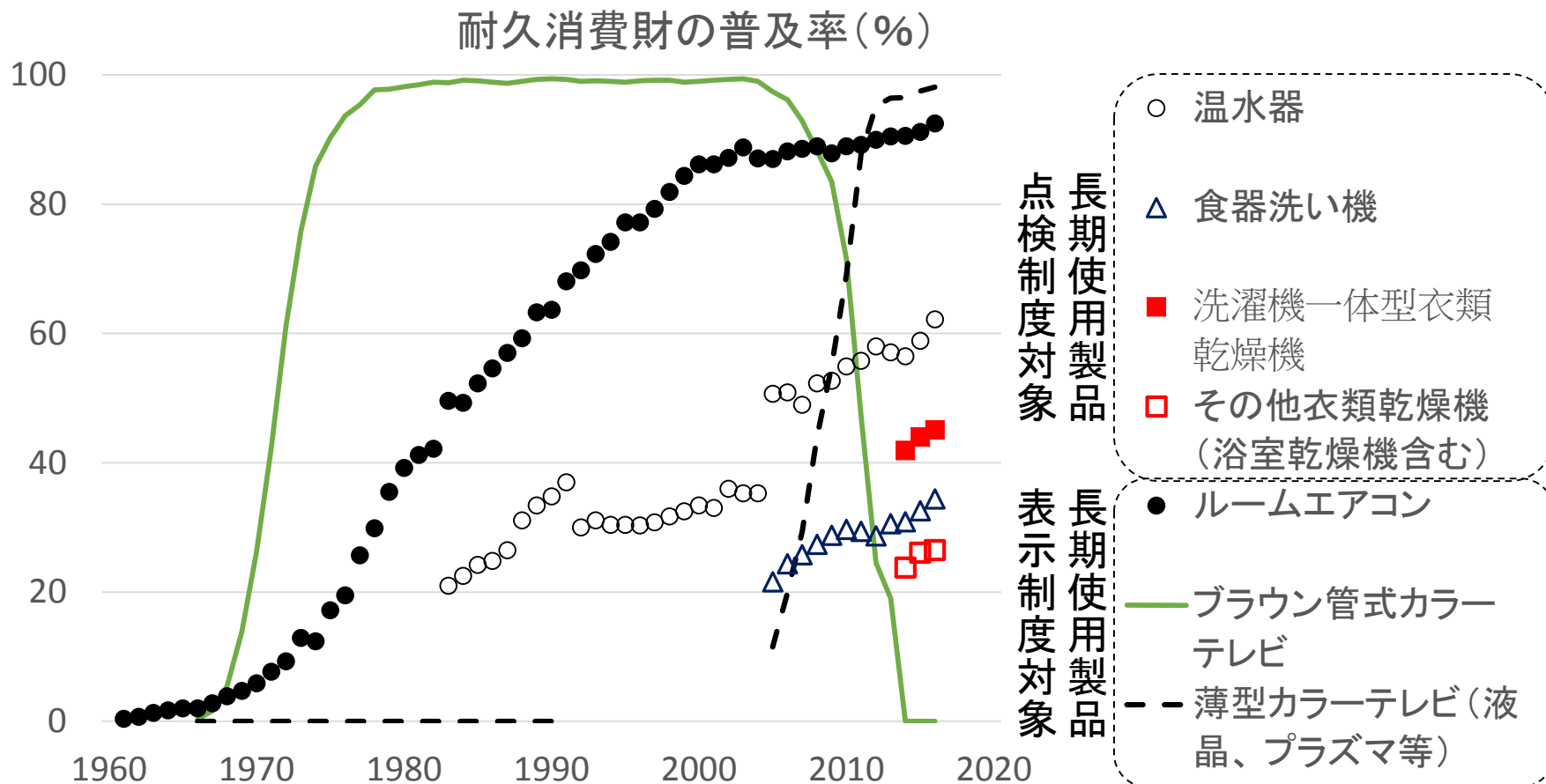
1. AI, IoT搭載製品に囲まれた生活空間
 - 利便性とプライバシー
 - ふたつのアプローチ
2. AI, IoT時代における商取引の変貌
 - 損害賠償責任
 - 取引における錯誤
 - 市場競争の変貌
3. 自動運転車のインパクト
 - スタンフォードのケースから
 - 「道徳的機械」をめぐって
4. グローバル化とJurisdiction

1. AI, IoT搭載製品に囲まれた生活空間

・利便性とプライバシー

- AI, IoTにアシストされたスマートホームに対するプライバシー上の危機感
 - packing our home full of ears and eyes
 - lifestyle devices turn into a surveillance machine
- Facebook／ケンブリッジ・アナリティカ事件：
「深いレベル」の個人情報まで悪用された事件
- アーカンサス州で起きた殺人事件ではAmazon Alexaに録音された犯人の肉声が逮捕の決め手に
- 購買履歴に基づく店頭でのリコール情報案内
- IoTによる稼働状態監視とメンテ・安全上の助言（次頁）

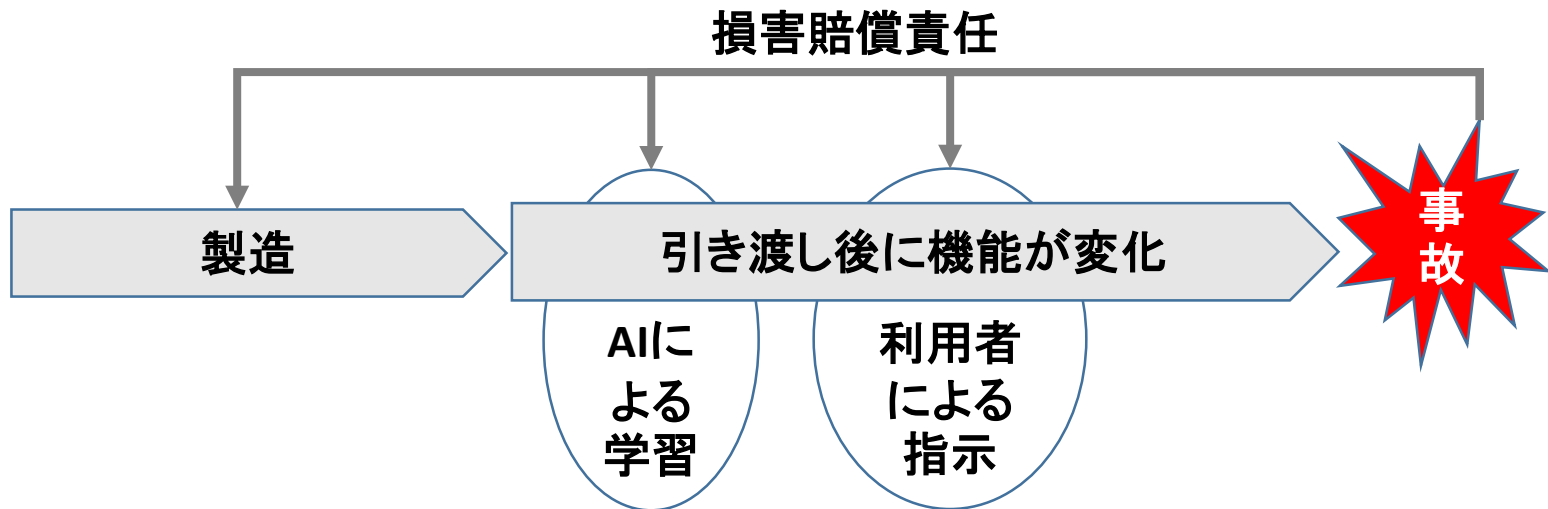
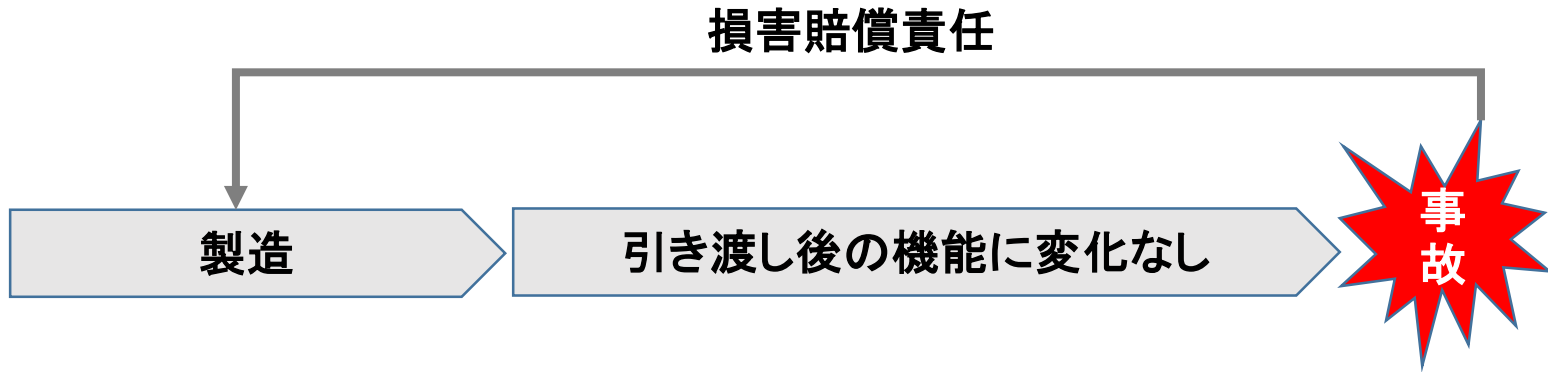
(参考)IoTの安全への活用アイデア 製品使用状態監視と経年劣化対策



1. AI, IoT搭載製品に囲まれた生活空間 ・ふたつのアプローチ

個人情報 のタイプ	個人IDとの リンク	具体例	情報利用の具体例 想定される問題点
個人特定 可能な データ	IoT等が発信 する情報が 個人を特定 可能なIDに 紐づけられ ている	<ul style="list-style-type: none"> • カード, 購買履歴, 検索履歴情報 • Google Home Mini • Amazon Echo • SamsungスマートTV 	<ul style="list-style-type: none"> • マーケティング • リコール, 点検助言など の安全サービス • データのオーナーは当 該個人 • 第三者への無断提供 • ポータビリティ権
匿名化され たデータ	IoT等が発信 する情報が 個人を特定 できないIDに 紐付されて いる	<ul style="list-style-type: none"> • Apple Home Pad • 医療保険レセプトの 外部提供データ (ハッシュID) 	<ul style="list-style-type: none"> • 疫学的, 集团的データ としての利用価値 • プラットフォーム運営者 ですらマーケティング に利用できない • データのオーナー?

2. AI, IoT時代における商取引の変貌 ・損害賠償責任



2. AI, IoT時代における商取引の変貌 ・取引における錯誤等

領域	実物社会のルール	電子ネットワーク上	AI, IoT時代の取引
根拠法	民法	電子契約法(電子消費者契約及び電子承諾通知に関する民法の特例に関する法律、H13年)	???
錯誤の扱い	表意者に錯誤があれば系悪無効を主張できる。表意者に著しい錯誤がある場合無効を主張できない(95条)	消費者の契約無効の主張に対する事業者の重過失反証の制限	背景音声(TV等)による誤発注
契約成立時期	遠隔地間の取引は承諾の通知を発した時とする(発信主義)(526条)	電子契約法到達時点を基準とする(到達主義)	

2. AI, IoT時代における商取引の変貌

・市場競争

- アルゴリズムを通じて決まった価格をどうとらえるか？
 - 「AIによる共謀」の結果とみるのか？アルゴリズムの共通性のために偶然生まれた結果とみるか？
 - 自然人, 法人に次ぐ第三の法的人格？（財産を持ち, 損害賠償義務を負う）
- プラットフォーマーの市場支配力の強まり: 垂直制限？
 - プラットフォーマーによる取引先の制限をどのように取り扱うのか？

公取委・日経主催国際シンポ「ビッグデータと人工知能の活用がもたらす新しいビジネスと競争政策」, 2018年5月などより筆者作成

3. 自動運転車のインパクト

・様々な検討

- 東京海上日動の被害者救済費用等補償特約, 2017年11月
- 自動運転が引き起こす保険事業の変貌とその対応, 日本保険学会H29年度大会
- KPMG, 変化する市場: 自動運転車時代の自動車保険,

3. 自動運転車のインパクト

- ・スタンフォードのケーススタディから



CASE: ETH-04
DATE: 10/13/14

‘THE NUT BEHIND THE WHEEL’ TO ‘MORAL MACHINES:’ A BRIEF HISTORY OF AUTO SAFETY

On the evening of September 13, 1899, a 69-year old New Yorker named Henry H. Bliss got off a southbound Eighth Avenue trolley at 74th Street and Central Park West. Bliss turned back to help his companion descend the trolley steps and was struck by an electric cab driven by Arthur Smith. As the *New York Times* reported, “Bliss was knocked to the pavement, and two wheels of the cab passed over his head and body. His skull and chest were crushed.”¹ The taxi passenger was David Edson, son of a former mayor and himself a medical doctor. Edson sent for an

・スタンフォードのケーススタディから Impacts of SDCs

メリット

- 自動車事故の減少
- 大量保有時代の終わり
- 大量シェア時代の始まり
- 車を運転するストレス, 渋滞によるストレスからの解放
- Morgan Stanleyの試算
 - 燃料代の節約 \$1580億
 - 事故減少 \$4880億
 - 生産性向上 \$5270億
 - 渋滞の減少 \$110億
 - 渋滞減の生産性向上 \$1380億
 - 合計SDC効果 \$1.3兆

想定される懸念事項

- プライバシー問題
- ハッキングによるテロや誘拐
- 500万人のプロドライバーの失業
- 貧困層と富裕層による格差拡大
- 通勤範囲拡大による都市巨大化
- 子供や運転免許を持たないものにSDCの利用を許すか否か？
- SDCとSDCが衝突したらどちらを罰すればいいのか？

”The Nut behind the wheel”と”Moral Mchines”: A Brief History of Auto Safety, Stanford Business Schoolのケース, 2013

・スタンフォードのケーススタディから 「道徳的機械」をめぐって(1)

Patrick Lin, Director of the Ethics + Emerging Sciences Group at California Polytech State University:

- 今や、ロボットカーを買ったり、それに乗ったりする前に、その車のアルゴリズムの中身を覗き見しておく必要があるのではないか？／Do we now need a peek under the algorithmic hood before we purchase or ride in a robot car?
- 車の衝突回避機能は所有者や乗客に対して明瞭な形で開示されるべきではないか？周囲の歩行者に対してすら、合図して知らせるべきではないか？／Should the car's crash-avoidance feature, and possible exploitations of it, be something explicitly disclosed to owners and passengers – or even signaled to nearby pedestrians?
- 車を運転する者、乗る者には、それが意図的に運転者に死をもたらす可能性があるのだから、インフォームドコンセントを求めるべきではないか？／Shouldn't informed consent be required to operate or ride in something that may purposely cause our own deaths?

日本語訳は三上

・スタンフォードのケーススタディから 「道徳的機械」をめぐって(2)

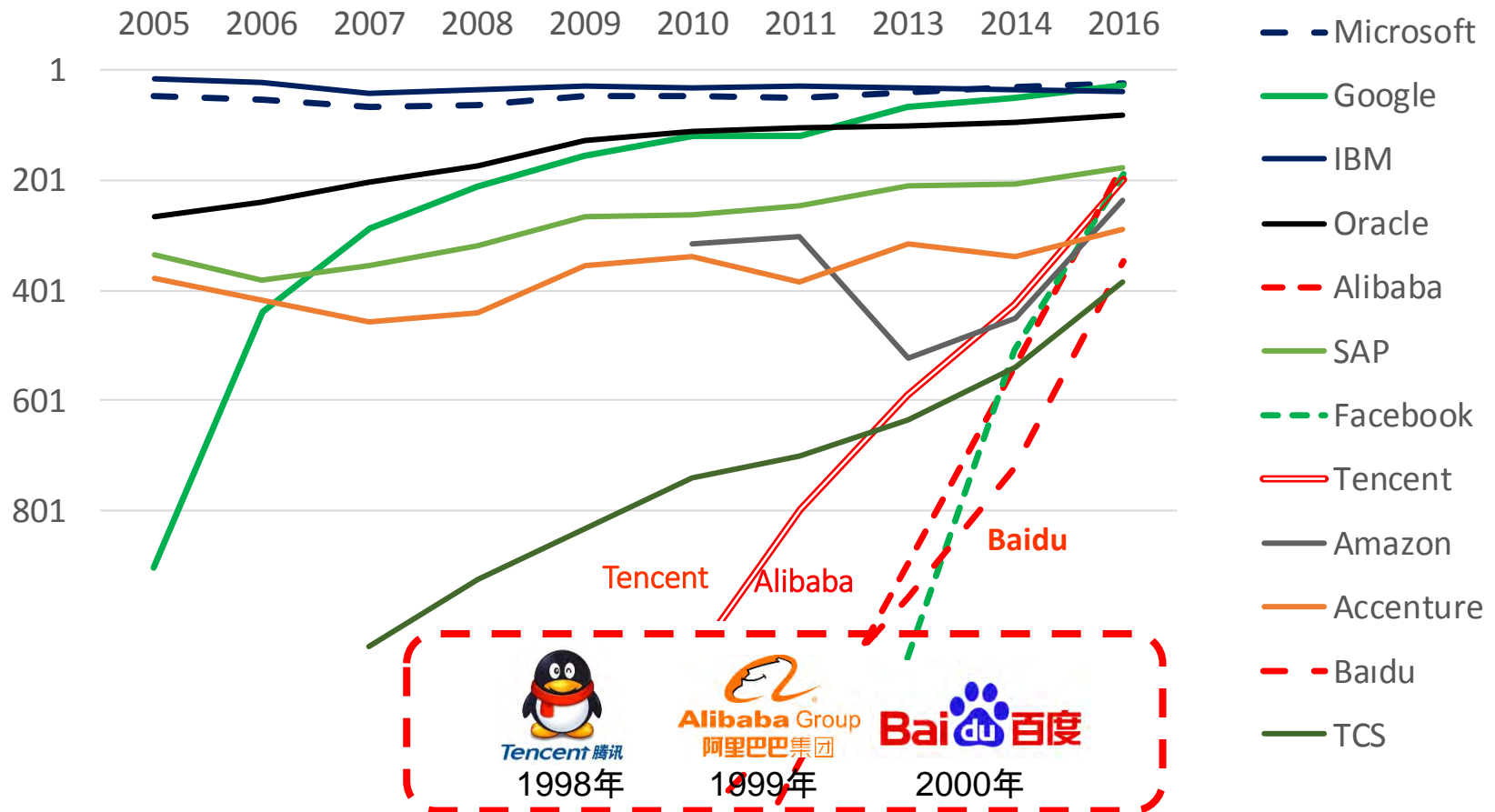
Cognitive scientist Gary Marcus:

- 二～三十年後には、機械と人間の運転能力の差は極めて大きくなり、人間が運転することは非合法となるかもしれない。仮に許されたとしても、自分や他者を傷つけるリスクがあまりに高いために、運転することを不道徳的と感じるようになるかもしれない。 / Within two or three decades the difference between automated driving and human driving will be so great you may not be legally allowed to drive your own car, and even if you are allowed, it would be immoral of you to drive, because the risk of you hurting yourself or another person will be far greater than if you allowed a machine to do the work.
- この転換点は、人間に許された一つの活動領域(車の運転)が終わりを告げたという意味で重要であるだけでなく、もう一つの時代の始まりという意味でも重要である:それは、機械が倫理的システムであることが、もはや任意の要求事項ではなくなる時代の始まりなのである。 / That moment will be significant not just because it will signal the end of on more human niche, but because it will signal the beginning of another: the era in which it will no longer be optional for machines to have ethical systems

5. グローバル化と Jurisdiction

- EUの一般データ保護規則 (GDPR), 2018年5月25日発効
 - 1995年のEUデータ保護指令は各国の立法を待って強制力を発揮する指令だったが, 今回は...
 - 適用対象は域内に拠点を置くデータ管理者, 処理者, データ主体だが, 拠点が域外であってもEU居住者に商品・サービス提供する場合対象になる.
- Facebookは, これに先立ちサービス利用規則を変更し, アジア, アフリカ, 中南米諸国のユーザの管理をFB IrelandからFB Inc. (カリフォルニア)に移管
- 今後中国のプラットフォーマー (GAFAに対してBATHとも) の成長に伴い, 問題処理に関する国際ルールがどうなるのか?

(参考) 新興IT企業の急成長



Forbes Global 400位(2016年)までの企業のうち, computer services, software & programming, internet & catalog retail の3部門に属する企業

(参考) GAFA vs BATH 米国と中国の巨大ITプラットフォーム

検索サイト search engine	IT機器 IT hardware	SNS Social Network	ECサイト Electronic Commerce
G	A	F	A
●	●	●	●
