

2015年度ソフトウェア工学分野の先導的研究支援事業

「D-Caseに基づく議論構造可視化支援ツールの開発  
と、  
スマートコミュニティにおける合意形成の実証」

電気通信大学 大学院情報理工学研究科  
(旧 大学院情報システム学研究科)

研究代表者 田中 健次

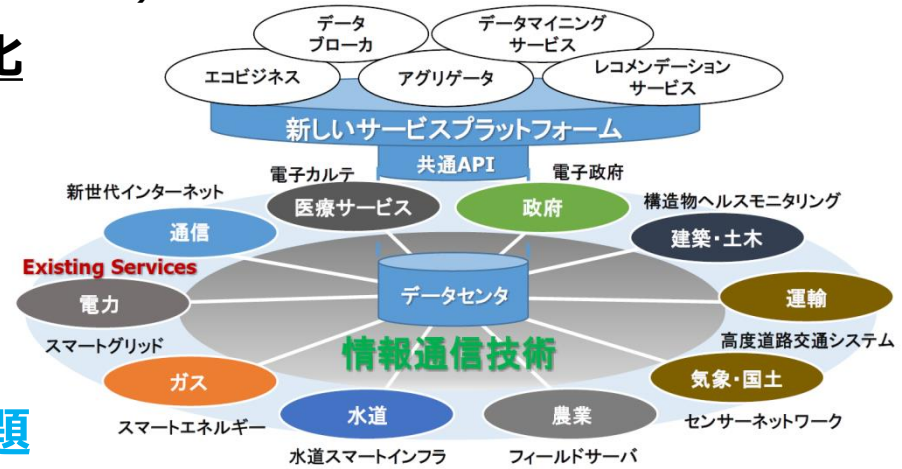
石垣 陽、松野 裕(日大)、坂東 幸一、木藤 浩之

2017.2.14

# 背景・ニーズ

## スマートコミュニティの課題

- 人間系(コミュニティ)と機械系(センシング)の融合
- リアルタイムセンシング情報の可視化
- ソーシャルメディア上で議論



スマートコミュニティにおけるインフラストラクチャとサービス(西 宏章)

## ディペンダビリティ確保における課題

- リスク要因が多種多様
  - 事故、自然災害、セキュリティ、プライバシー、ヒューマンエラー、経営破綻、健康被害、風評被害、金銭的損失
- 利害関係者（ステークホルダー）が非常に多い
  - 専門家、開発者、行政、当事者企業、市民



# 本研究で考える合意形成

## 合意形成の考え方

合意形成（コンセンサスビルディング）とは、

集団が合意にいたる過程、

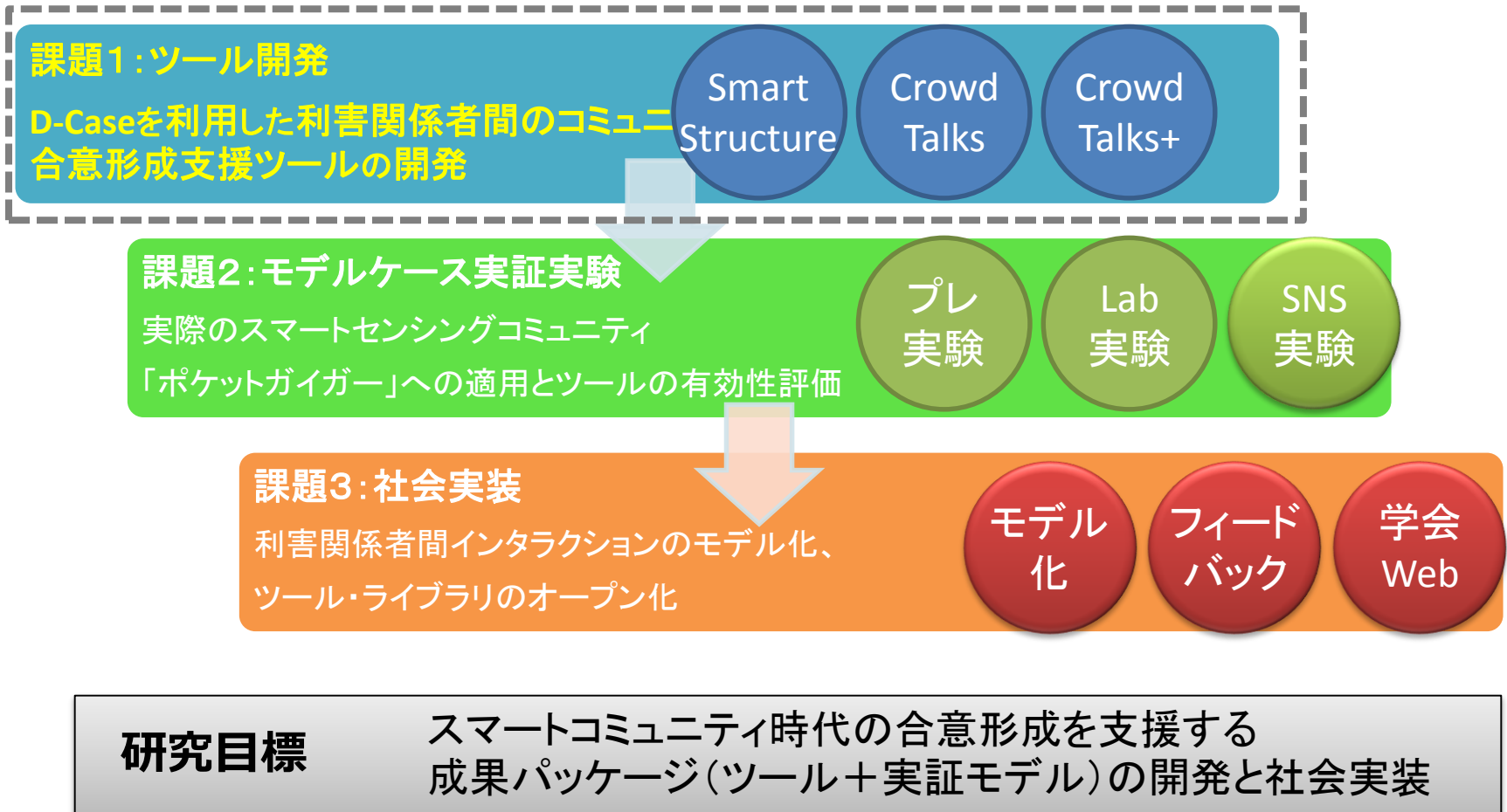
全会一致（コンセンサス）を求める必要はない

## 合意形成の手順

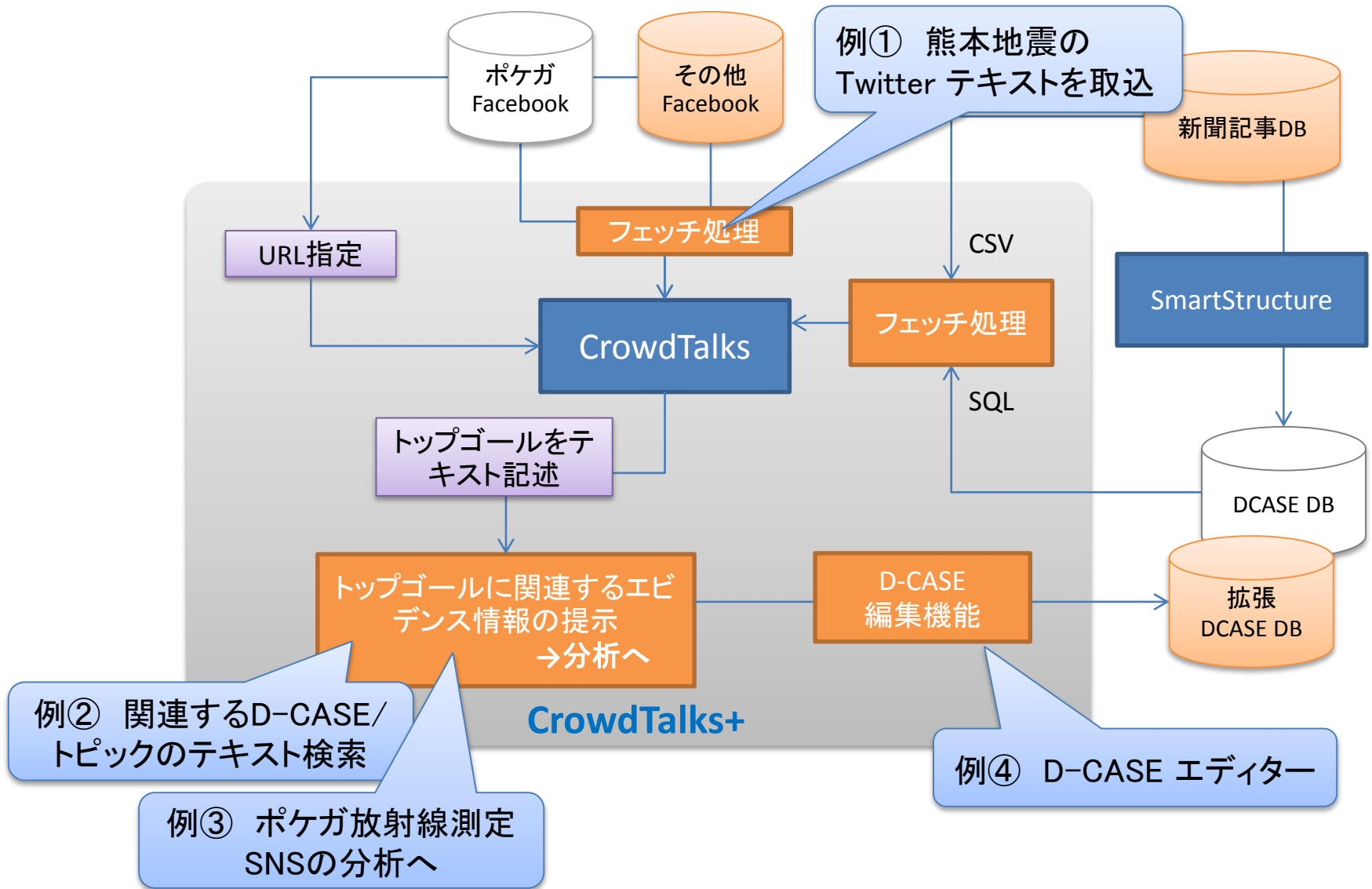
1. 正しい理解に基づき自分の意見を持つ
  - D-Caseによる体系化された知識獲得
2. 異なる意見を理解する
  - D-Caseによる可視化、相互比較、俯瞰
3. 論理的に議論を進める
  - D-Caseを元にした前提、エビデンスの充実

# 研究手順

スマートコミュニティ(人間系+リアルタイムセンシング)のディペンダビリティ合意形成を支援する手法を開発、その有効性を実証するため次の3つを行う。



# 研究課題1. ツール開発： CrowdTalks, CrowdTalks+の動作イメージ



# 研究課題1.ツール開発： 新聞記事DBの構築

読売新聞を基に朝日と毎日から記事を収集(2011.1.1~2014.12.31)

ヒット件数：15,624件 (読売)

ヒット件数：20,885件 (毎日)

ヒット件数：21,862件 (朝日)

原発事故・放射線に関する合計5.8万件の記事から集約し

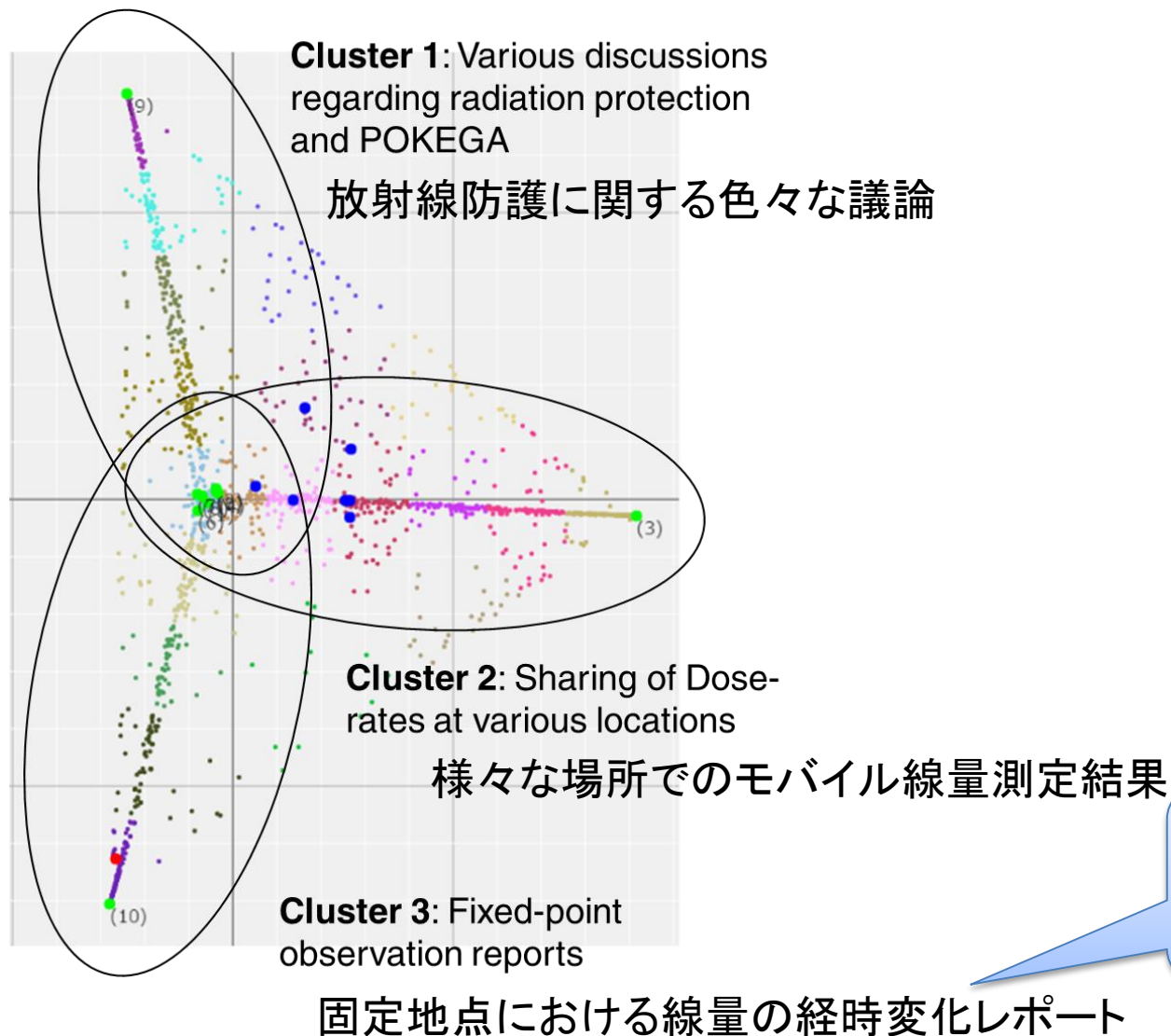
**集約結果：919件**

検索キーワード：放射線|原発|原子力発電) & (事故|障害|スクリーニング|雨|雪|風|気象) 2011.1.1~2014.12.31

収集対象：原発および放射線事故情報， 事故発生後の処理問題， 放射線量データ， その他関連情報

IDM	報道日	障害概要	原因	影響	対象	出典
121	20110113	日本原子力発電は、運転中の敦賀原発1号機で、大事故発生時に原子炉圧力容器に水を送る高圧注水系ポンプが約1カ月間、起動しない状態になっていたと発表。	ポンプを動かすディーゼル発電機の排気弁を1カ月前に運転員が閉め忘れたため	1/12に行った月1回のポンプ起動試験で判明したため、実際の影響はなかった。	日本原子力発電敦賀原発	毎日新聞:2011.01.13 西部朝刊 21頁 総合面 朝日新聞:2011年01月25日 朝刊 3社会 037
458	20110201	営業運転中の柏崎刈羽原発の1号機で可燃性の気体が原子炉格納容器内に充滿して燃焼する事故を防ぐための装置の一部に、動作の遅れ、異音などの不具合があった。1月31日夜、開閉試験をした際に見つかった。	原子炉圧力容器から水が漏れた際に発生する水素を水の状態に戻すため、配管に空気を送り込むための調整弁で、2系統あるうちの一つに不具合発生	動作の遅れ、異音などが発生	東京電力柏崎刈羽原発	読売新聞:2011.02.01 東京夕刊 夕2社 12頁 01段
459	20110312	11日午後2時46分、三陸沖を震源とする国内観測史上最大の巨大地震が発生、マグニチュード(M)は8.8。宮城県栗原市で震度7を観測。最大10メートルと見られる津波が襲った。 ・3/11の状況 15:10 福島第一、第二原発の原子炉が自動停止したと、東京電力から福島県に連絡 15:42 原子力災害対策特別措置法では、炉の運転中に電気の供給が5分以上継続して停止した場合、電力事業者に届け出るよう定めており、東電は11日午後3時42分に届け出た。福島第一原発の1号機では、炉心の水位計の不具合で時折、水位が確認できないため、東電は約1時間後に首相の緊急事態宣言にもつながる同法15条の申請を行った。 16:30 東京電力柏崎刈羽原発の1、2、4、7号機原子炉建屋で、使用済み核燃料を入れたプール近くで飛び	三陸沖を震源とする国内観測史上最大の巨大地震が発生、マグニチュード(M)は8.8。宮城県栗原市で震度7を観測。北日本から関東にかけて強い揺れと最大10メートルと見られる津波が襲った。	福島第一、第二原発停止により、停電、半径30キロ以内の住民避難	東京電力福島第一、第二原発、柏崎刈羽原発、東北電力女川原発	読売新聞:2011.03.12 東京朝刊 特15 15頁 10段、2011.03.12 東京朝刊 特6 06頁 10段、2011.03.12 東京朝刊 特5 05頁 10段、2011.03.12 東京朝刊 三面 03頁 07段、2011.03.12 東京朝刊 一面 01頁 10段 毎日新聞:2011.03.12 大阪朝刊 3頁 三面 朝日新聞:2011年03月12日 朝刊 4総合 005

# 研究課題1. ツール開発： ポケガ放射線測定SNSの分析へ

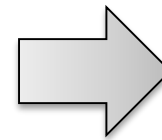


事故直後は見られなかった新しい使い方  
→ニーズ発見へ

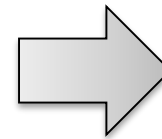
# 研究課題1. ツール開発： D-Caseエディターのユーザビリティ改善

## 前回Lab実験での被験者フィードバックより

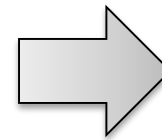
- フォントサイズを自由に変更したい
- アイテムの大きさを変えたい
- ワークスペースを広げたり縮めたりしたい
- 画面表示倍率を変えたい
- ネット上から複数人で同時編集したい



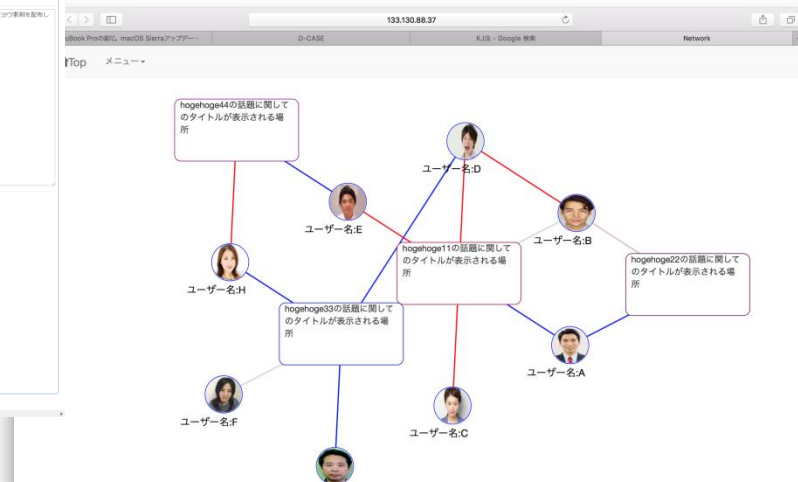
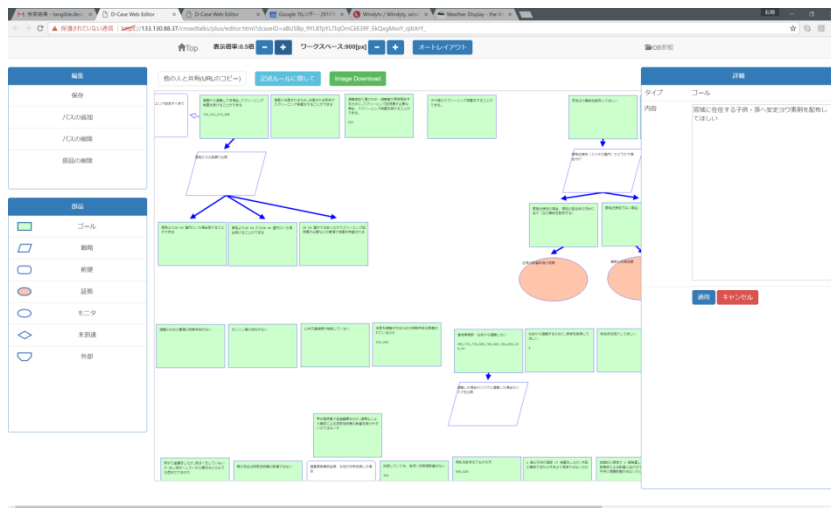
パワポのように簡易な  
操作感へ(WYSIWYG)



Photoshopのように自由度の  
高いワークエリアへ



リモートデスクトップ感覚で  
複数人同時編集が可能、  
合意状況を可視化(開発中)





# 研究手順

スマートコミュニティ(人間系+リアルタイムセンシング)のディペンダビリティ合意形成を支援する手法を開発、その有効性を実証するため次の3つを行う。

## 課題1: ツール開発

D-Caseを利用した利害関係者間のコミュニティ合意形成支援ツールの開発

Smart  
Structure

Crowd  
Talks

Crowd  
Talks+

## 課題2: モデルケースの実証実験

実際のスマートセンシングコミュニティ「ポケットガイガー」への適用とツールの有効性

プレ  
実験

Lab  
実験

SNS  
実験

## 課題3: 社会実装

利害関係者間インタラクションのモデル化、  
ツール・ライブラリのオープン化

モデル  
化

フィード  
バック

学会  
Web

## 研究目標

スマートコミュニティ時代の合意形成を支援する  
成果パッケージ(ツール+実証モデル)の開発と社会実装

## 研究課題2. モデルケースの実証実験

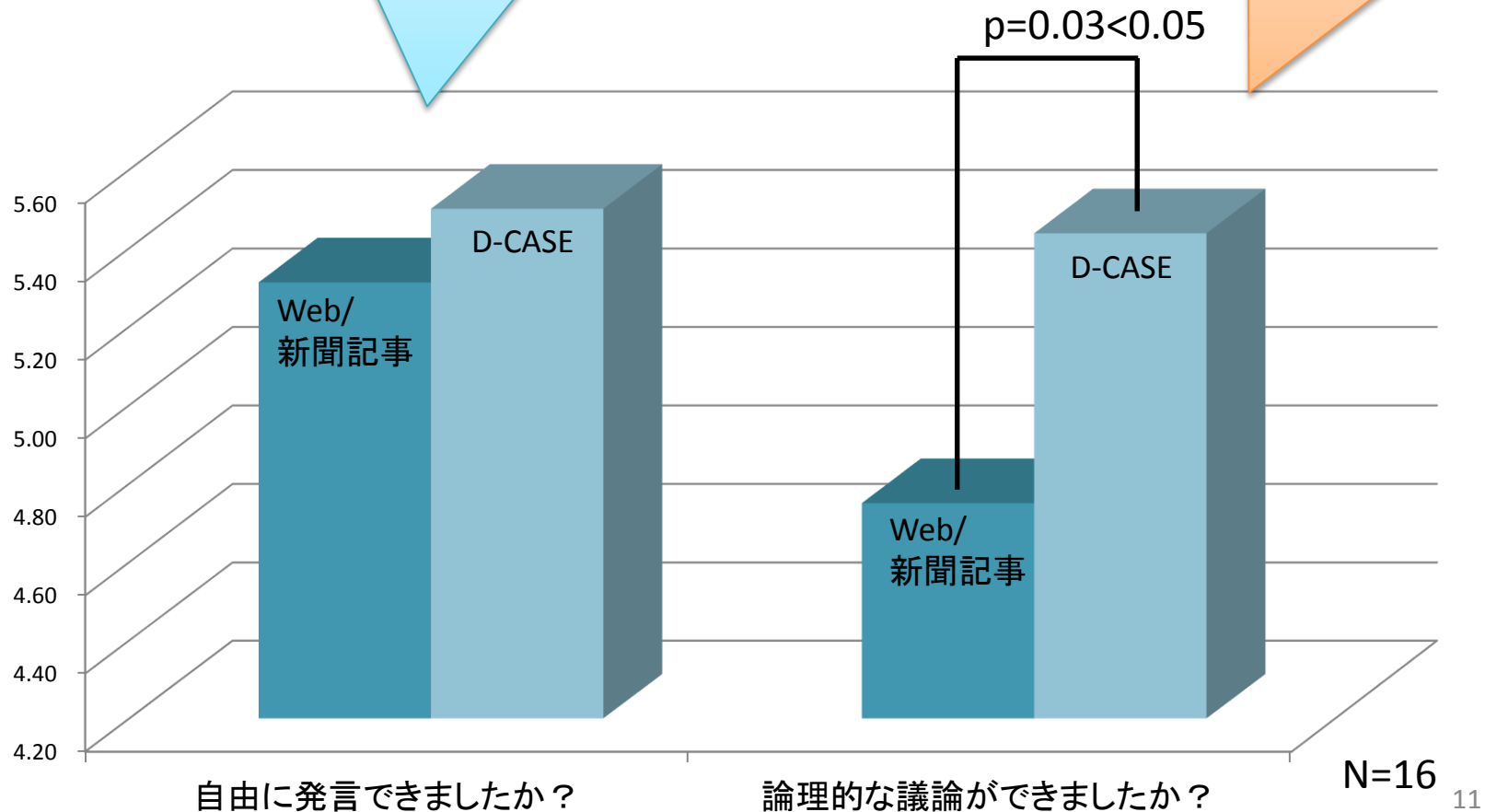
実験種別	プレ実験	本実験	
		Lab実験	SNS実験
被験者	一般市民(学生) N=23	一般市民(学生) N=16	一般市民(ポケガ利用者) + <b>専門家、技術者</b> N=94 (全ユーザ10万→メール登録5万→日本人1.2万→参加100名、参加率約1%)
DCASEの提示方法	予め作成されたD-CASEを提示	CrowdTalks+でD-CASEを <b>作成しながら</b> 議論	ファシリテーターがD-CASEを <b>作成しながら</b> 議論
議論内容	正解のある問題 (例:測定方法、ヨウ素剤の使い方)	グレイゾーン (例:原発再稼働、中間処理施設受入)	グレイゾーン (市民放射線測定の「ルール」づくり)
議論方法	相対	相対	Facebook
実験結果、DCASEの効果	<b>論理的・科学的議論に有効だが議論の自由度に課題あり</b>	<b>論理的・科学的議論に有効であり、<u>自由な議論を阻害しない</u></b>	(仮説)専門家～一般市民の科学的議論を促進
実験時期	2015/12	2016/8	2016/11-2017/1

# 研究課題2. モデルケースの実証実験

## Lab実験：被験者評価アンケート結果（抜粋）

D-CASEとWeb/新聞記事利用では  
発言の自由度に関して有意差が無い。  
「使い慣れたWeb/新聞記事と同等の自由度」

D-CASEはWeb/新聞記事よりも有意に  
論理的議論をもたらす  
「合理的・科学的な議論に貢献」



# 研究課題2. モデルケースの実証実験 SNS実験

## ● 実験目標

- D-Caseを**作成しながら**議論をファシリテートすることで、様々な立場（専門家～一般市民）間の**合意形成を支援**。
- そこでの**適切な情報提示方法**を検証すると共に、議論の**ダイナミクスと課題**を考察しモデル化する。

## ● 実験の概要

- タスク：市民放射線測定ルールを皆で議論しながら作り公開資料としてまとめる  
(アクションリサーチ → 実際に成果物をWeb公開)
- 被験者：ネット上からボランティアで参加いただいた方々 **N=94名**
- 参加条件：ポケットガイガー利用者、Facebookのアカウントあり

参加者多数(N=94)  
→実施

### 放射線・放射能測定の市民ルールづくり ご協力をお願い

ポケットガイガー利用者の皆様へ。このたび放射線・放射能の測定に関するルール作りを試行したいと思います。Facebook上に2つのグループをつくりましたので、どちらか興味のあるテーマに是非ご参加ください！

● テーマ1「**空間放射線**」の測定方法や測定値の共有で、一般市民が気を付けるべきこと（市民ルール）を皆で考えよう！  
<https://www.facebook.com/groups/1697590570555498/>

● テーマ2「**食品放射能**」の測定方法や測定値の共有で、一般市民が気を付けるべきこと（市民ルール）を皆で考えよう！  
<https://www.facebook.com/groups/224577154639134/>

お時間のあるときで結構ですので、積極的に議論をさせていただきます。皆様のご参加をお待ちしております。

参加者不十分  
→中止

- 期間は2週間程度を予定しております。また、研究成果や学会等で公開させていただきます
- 本試行は、電気通信大学の**研究プロジェクト**として実施いたします。
- 上記プロジェクトで研究しているD-Caseという表記法を使用することがあります

# 研究課題2. モデルケースの実証実験

## SNS実験結果：参加者の概要（抜粋）

### オピニオンリーダー

イニシャル	所属	投稿	イニシャル	所属	いいね!
坂東 幸一	放射線の専門家 (研究機関)	18	坂東 幸一	電気通信大学 研究者	31
YUさん		16	YUさん		22
石垣 陽		16	石垣 陽	電気通信大学 研究者	16
KTさん	原子力安全技術センター 原子力防災	11	松野 裕	日本大学理工学部 准教授	12
HYさん	Tマネー 監査室長	8	SIさん	アイメジャー信州放射能ロボ 代表	7
TYさん	勤務先: 自営業	7	MYさん	電気通信大学 A	
JKさん	アトランタ起業家	5	SAさん		
MYさん	電気通信大学 Associate Professor	2	MKさん		
松野 裕	日本大学		TYさん	勤務先: 自営業	3
YYさん	Ascendant I		KFさん	作新学院	
TJさん			KYさん	国立国会図書	
SIさん	アイメジャー信州放射能ロボ 代表	1	HYさん	Tマネー	
SOさん	システム	1	SOさん	システック株式会社 代表取締役	2
			JKさん	アトランタ	
			YYさん	Ascendant Inc. F	
			LGさん	AIST Innovatio	
			KTさん	横浜	
			ATさん	勤務先: 音楽家	1
			MHさん	新千葉設計 フリーランス	1
			SAさん		1
			SKさん	茨城県	
			KTさん	原子力安全技術	
			BSさん		
			KDさん	日本電子工学院	1
			JMさん	勤務先: AGCエレクトロニクス	1

放射線の専門家  
(研究機関)

放射線の専門家  
(大学)

放射線の専門家  
(民間企業)

文系大学の教員

自営業

音楽家、  
フリーランス、教諭  
:

専門学校講師

- 多様な立場の参加  
(専門家～一般市民)
- 自律的なオピニオンリーダーの形成

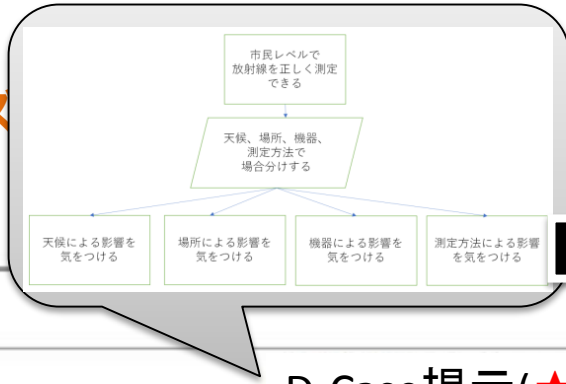
※所属はFacebookの一般公開情報に基づく。  
※氏名は個人情報であるためイニシャル化してある。

# 研究課題2. モデルケースの実証実験

## SNS実験結果：アクティビティの変遷②

論点整理のためD-Caseを作成・提示 (★)  
 →反応が少ない(一般参加者に馴染みが薄い)  
 →D-Caseを元に**インフォグラフィック作成**  
 →議論再燃へ

ブレストフェース  
 ≒言いたい放題

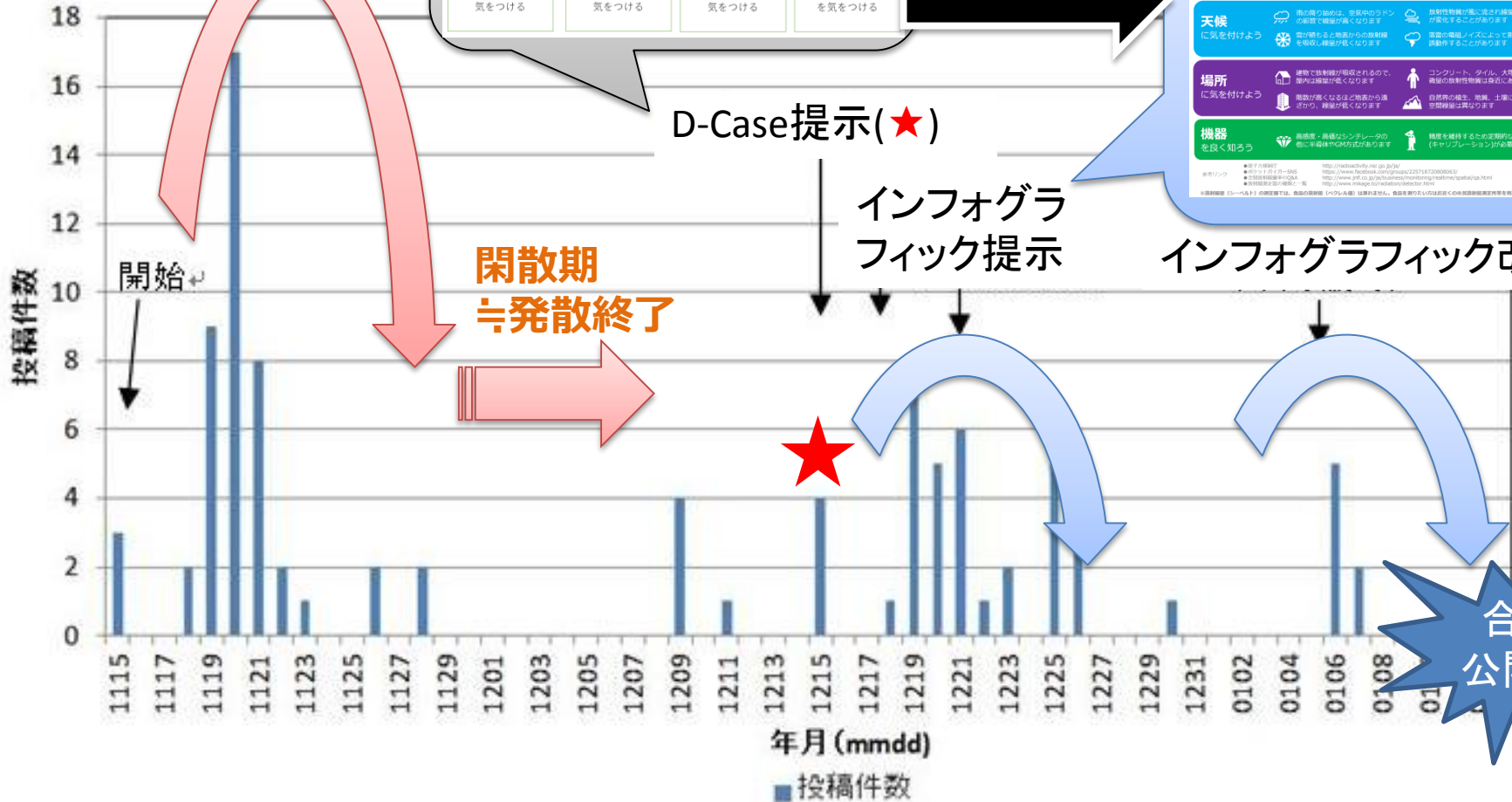


D-Case提示(★)



インフォグラフィック提示

インフォグラフィック改定



合意  
 公開へ



# 参考：ブレストフェーズでの発言例



leto  
November 21, 2016 · Setagaya-Ku

脱線  
(食品汚染の話題)

この情報を届けたい先は市民という事で、極力、アルファベットとか数式とか使わずに書いていますが。  
一番言いたいことは、食品の汚染は空間線量計では正確に測れません。もちろん、近づけただけで反応が出るほど表面が汚染されている食品は一晃アウトだと思いますが、セシウムなど体内に取り込まれると骨に吸着されやすい物質による内部被ばくは、外部被ばくと違いボディブローのようにダメージを与え続けると思ってください。  
皮膚一枚・紙一枚で防げるアルファ線も内部被ばくでは深刻な影響を与えますので食品汚染は食品検査専用の機材を使ってほしいという事です。  
空間線量の話なのに、脱線してすみません。

Like Comment

Koichi Bando, 裕松野 and 1 other

α、γ、β線の分類

Seen by 47

View 4 more comments



Yasu: 私が知る限り、食品についての検査では、ガンマ線のスペクトル(と、そのカウント)しか計測されていないと思います。スペクトルは、そのガンマ線を発した物質ごとに固有の異なるエネルギーを持つために、その物質を分類し特定できるのですが、ベータ線やアルファ線は容易にはスペクトルが得られず、計測に困難がある食品に対しては実施が困難な検査で検知できると思います。

放射線の単位について



Yasu: ↑カタカナ、多いですね。シミマセン。  
まず一般への理解、専門知識はともかく、なんとか桁のスケール感は理解していただきたいと常々。μ(マイクロ: 1/1000000)、m(ミリ: 1/1,000)、なし(1/1)。その点、CPMIは小数点の無い整数なのでわかりやすい。



Write a comment...



Yasu  
November 20, 2016

測定器や校正について

表題にある市民計測では様々な方式のセンサーが存在し、計測の方法も不統一であることが不審や混乱の原因だと思います。実際に方式・センサーの違いは対象としている放射線の違いでもあるのですが、バックグラウンドからの上昇分(程度モノ)は、確かに何らかの異常があるわけで、それは有効に活用すべきだと思います。

2011年の事故以降「シーベルト」の使用に統一しようとする流れがありますが、これは大きな換算誤差を許容する原因でもあり、ここはいにしえより採用されている、cpm(総カウント数/計測時間) + センサー形式 + 計測シチュエーション + BG(これらの併記)、に戻し、統一単位のμSv/h換算がよいのではないかと。最低でもcpm(総カウント数/計測時間...とくに総カウント数)があれば、信憑性は大きく向上すると思います。

Like Comment Share

Koichi Bando, 裕松野 and 3 others

Seen by 46



Kazuo: 市民が計測に使用している測定器は、中国製、イスラエル製、ロシア製など様々な国で製造されたものが多いように思います。それらの測定器は、校正がされていないので(どの放射性核種で校正されたかが必要)、cpmで計測し、仮にBqに換算するのも、μSvに換算するのも、対象となる放射性核種が不明ではその換算も困難です。



Takayuki  
November 19, 2016

測定場所(屋内外)について

ポケットガイガーで戸外の測定はいいけど、(たとえば、DoseRAE2など)では雨の日に外で測定値がめちゃくちゃ高くなる傾向にあると思いますが、その点はいかがでしょうか。

Like Comment Share

Koichi Bando, 裕松野 and 1 other

全国の公的モニタリングについて

View 12 more comments



Masano: 中山さんのリンクには、ほぼ全国を網羅した計測値がリアルタイムで出ていますよ。施設周辺には限らないのでは。なお、私の住まいの自治体では、月に1回くらいの頻度で、市内各所の放射線量を測定してHPIに掲載しています。

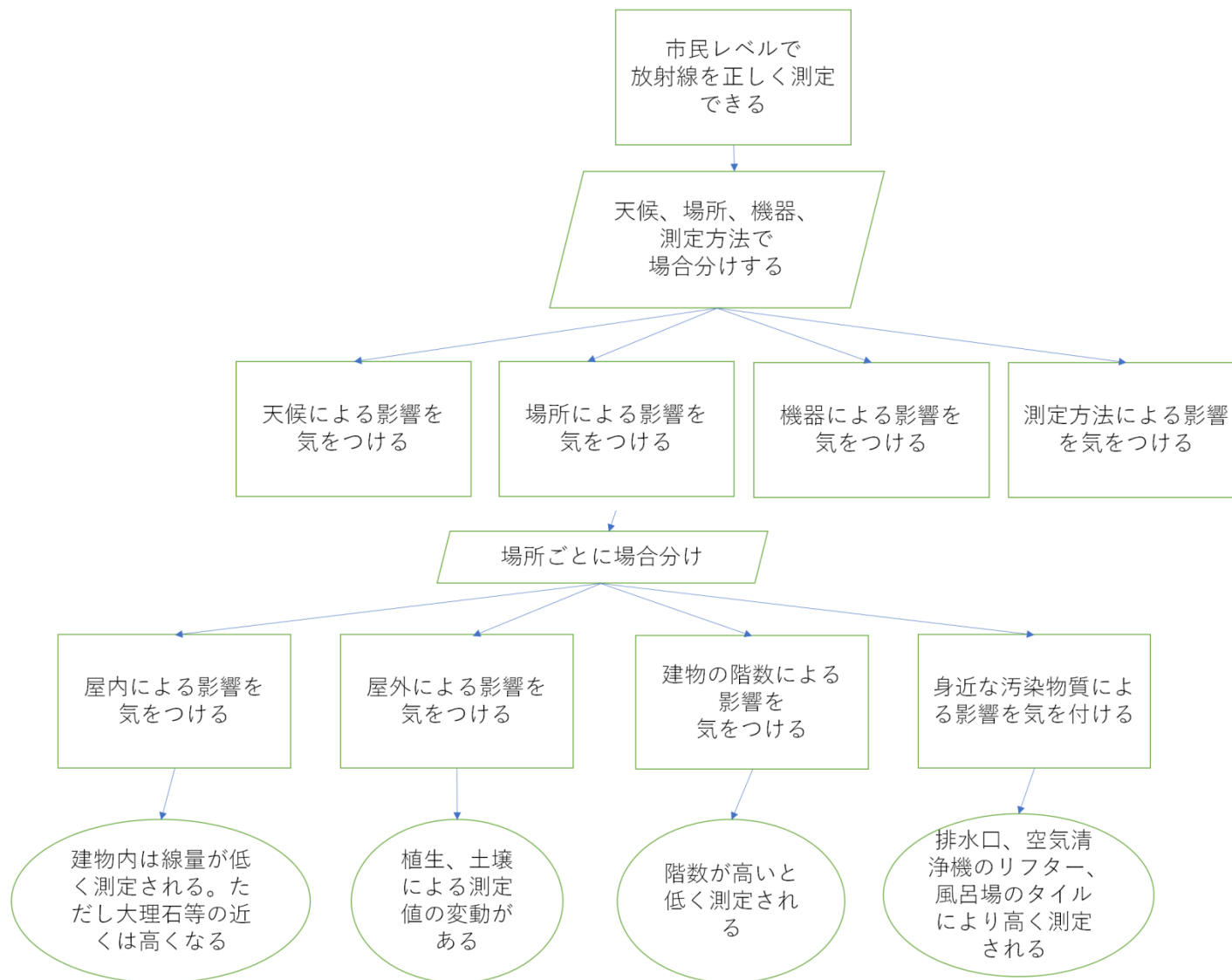
Like · Reply · 3 · November 28, 2016 at 7:16pm



Koichi: 貴重な1次データですね！グラフ化などができていれば一般市民にはもっと分かりやすいような気がします。

Like · Reply · 1 · November 28, 2016 at 10:37pm

# 参考：ファシリテータにて作成したD-Caseの一例





# 参考：作成したインフォグラフィック

みんなで正しい

まずはどんどん「測定」することが大切なので、「測定してみよう」が一番上にくるべきではないか

作成者を明示すべきでは？

Revision 2017.1.6  
作成：ポケットガイガーの啓蒙の啓蒙  
監修：電通大田中研究室、日大松野研究室

## 測定

してみよう



普段からどんどん測定しよう！  
いざというときに役立ちます



公開モニタリング情報と比較し、  
疑問があればSNSで質問しよう

落雷による誤動作は一般に知られていないが非常に重要

## 天候

に気をつけよう



雨の降り始めは、空気中のラドンの影響で線量が高くなります



放射線量計の線量が変化することがあります



落雷の電磁ノイズによって測定器が誤動作することがあります

周辺環境によって線量が全く異なる事も知られていないが測定すればすぐにわかる

## 場所

に気をつけよう



室内は放射線量が低くなるので、  
測定場所を選びます



コンクリート、タイル、大理石など、  
微量の放射性物質は身近にあります



階数が高くなるほど地表から遠ざかり、線量が低くなります



自然空間

さらに深い知識を得たい人のために良質なリンク先を示すべき  
→適切なリンク先を共同作業で検索へ

## 機器

を良く知ろう

空間線量計で食品を測れると勘違いしている人が非常に多いので注意事項を書くべき



精度を維持するために定期的な校正  
(キャリブレーション)が必要です

参考リンク

- 原子力規制庁
- ポケットガイガー SNS
- 空間放射線量のQ&A
- 放射線測定器の種類と一覧

- <http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/>
- <https://www.facebook.com/groups/225718720808063/>
- <http://www.jnfl.co.jp/ja/business/monitoring/realtime/spatial/qa.html>
- <http://www.mikage.to/radiation/detector.html>

※放射線量（シーベルト）の測定器では、食品の放射能（ベクレル値）は測れません。食品を測りたい方はお近くの市民放射能測定所等を利用ください

# 研究課題2. モデルケースの実証実験 SNS実験の結果

## 仮説検証できた側面

- ・ ファシリテーションツールとしてのD-Caseの有効性  
→ 「言いたい放題の議論」をとりまとめ、**論点を整理**できる  
(議論における類推、エビデンス、前提条件の可視化)

## 課題抽出できた点

- ・ D-Caseリテラシが一般化されていない
  - ・ D-Caseを解釈するためには表記法の理解が必要
  - ・ が、議論に積極的な被験者には有効だった
- ・ 一般市民へは、  
特定表記によらない**情報提示方法の工夫**が必要



インフォグラフィック等の  
可視化方法の検討へ

## まとめ：

- ・ ファシリテーションツールとしてのD-Caseの有効性を実証
- ・ 参加者の知識量・関心度（積極性）に応じた情報提示方法の工夫が必要
- ・ 無関心層にはD-Caseに基づくインフォグラフィックによる可視化が有効

# 研究手順

スマートコミュニティ(人間系+リアルタイムセンシング)のディペンダビリティ合意形成を支援する手法を開発、その有効性を実証するため次の3つを行う。

## 課題1: ツール開発

D-Caseを利用した利害関係者間のコミュニティ合意形成支援ツールの開発

Smart  
Structure

Crowd  
Talks

Crowd  
Talks+

## 課題2: モデルケースの実証実験

実際のスマートセンシングコミュニティ「ポケットガイガー」への適用とツールの有効性評価

プレ  
実験

Lab  
実験

SNS  
実験

## 課題3: 社会実装

利害関係者間インタラクションのモデル化、  
ツール・ライブラリのオープン化

モデル  
化

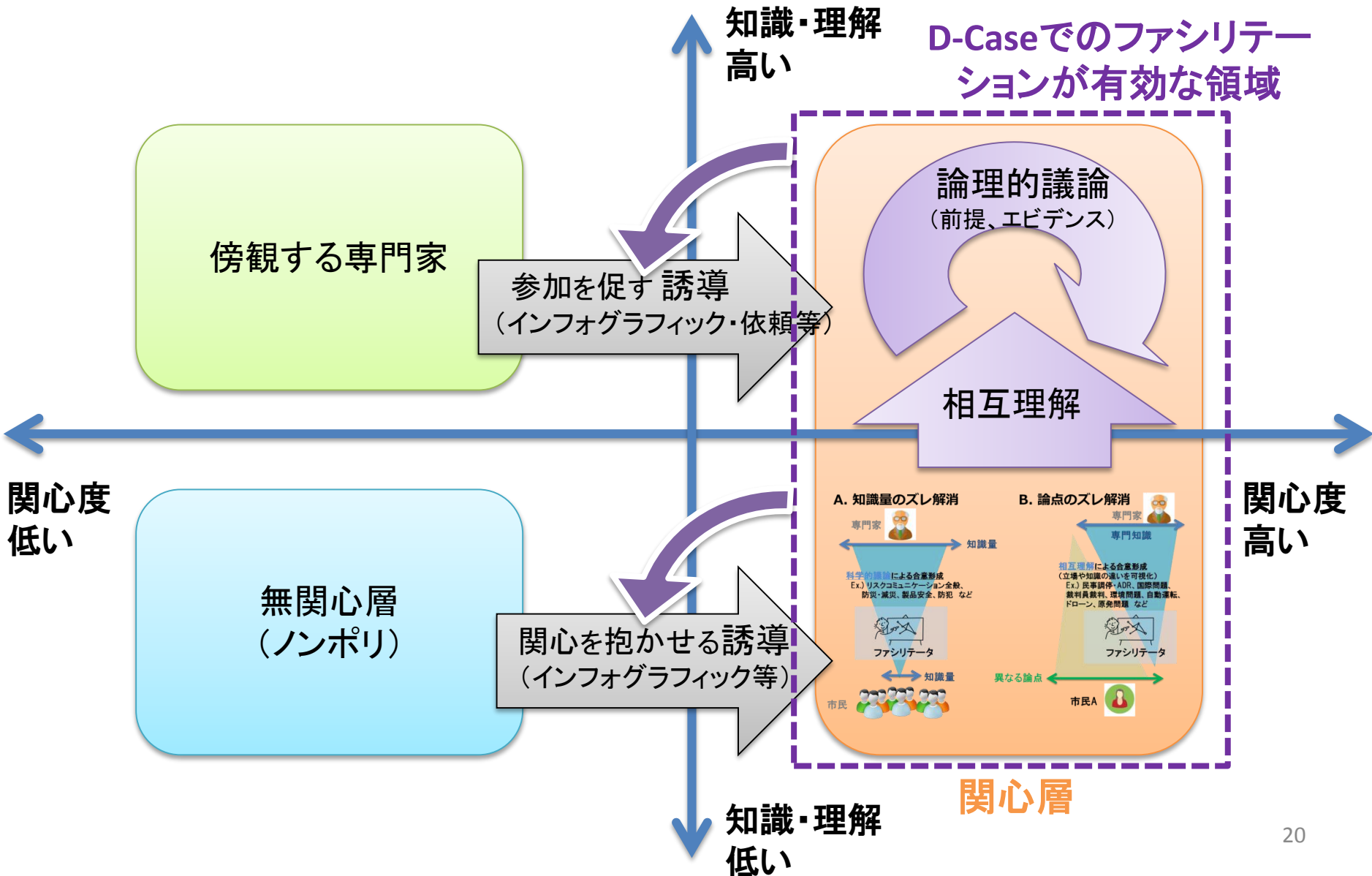
フィード  
バック

学会  
Web

## 研究目標

スマートコミュニティ時代の合意形成を支援する  
成果パッケージ(ツール+実証モデル)の開発と社会実装

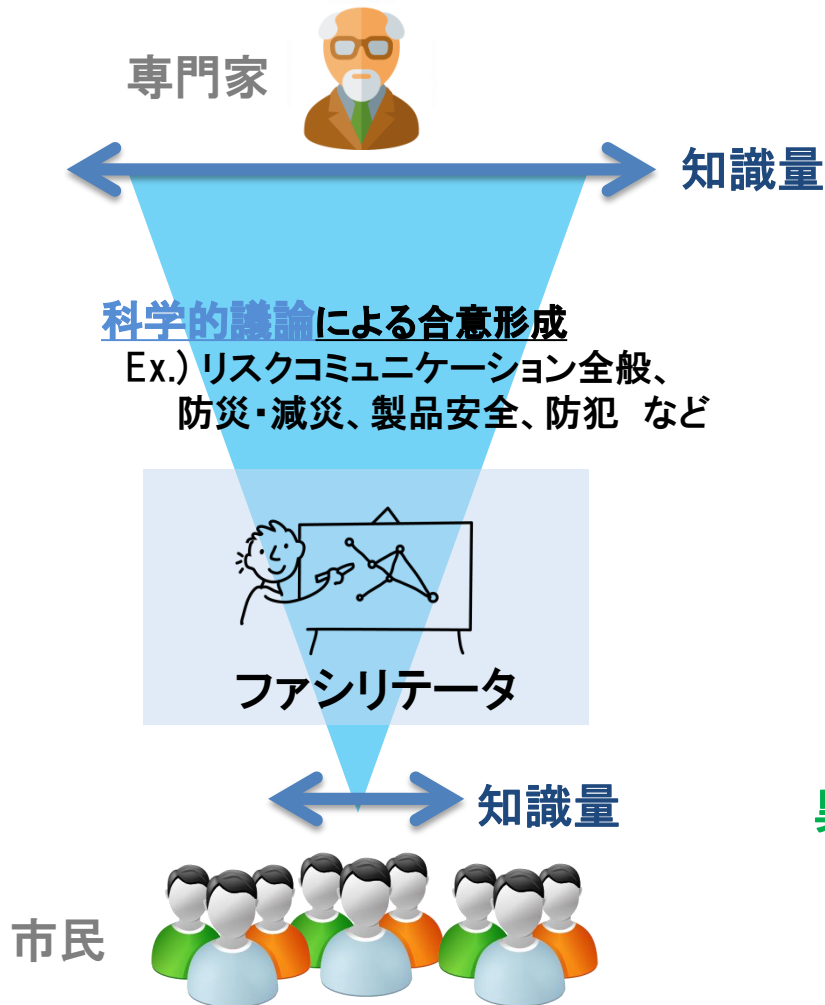
# 研究課題 3. 社会実装 モデル①→D-Case合意形成ゾーニング



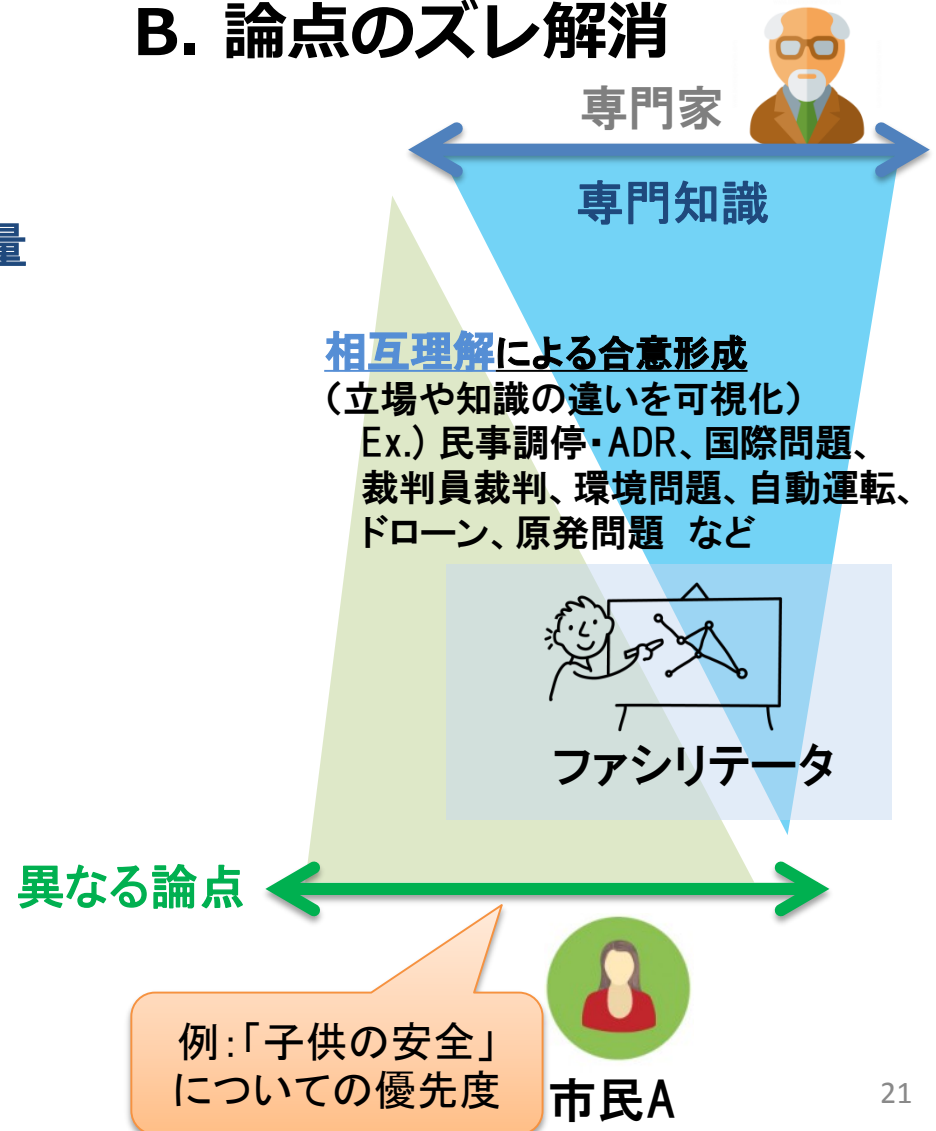
# 研究課題 3. 社会実装

## モデル化②→相互理解のためのインタラクションモデル (再掲)

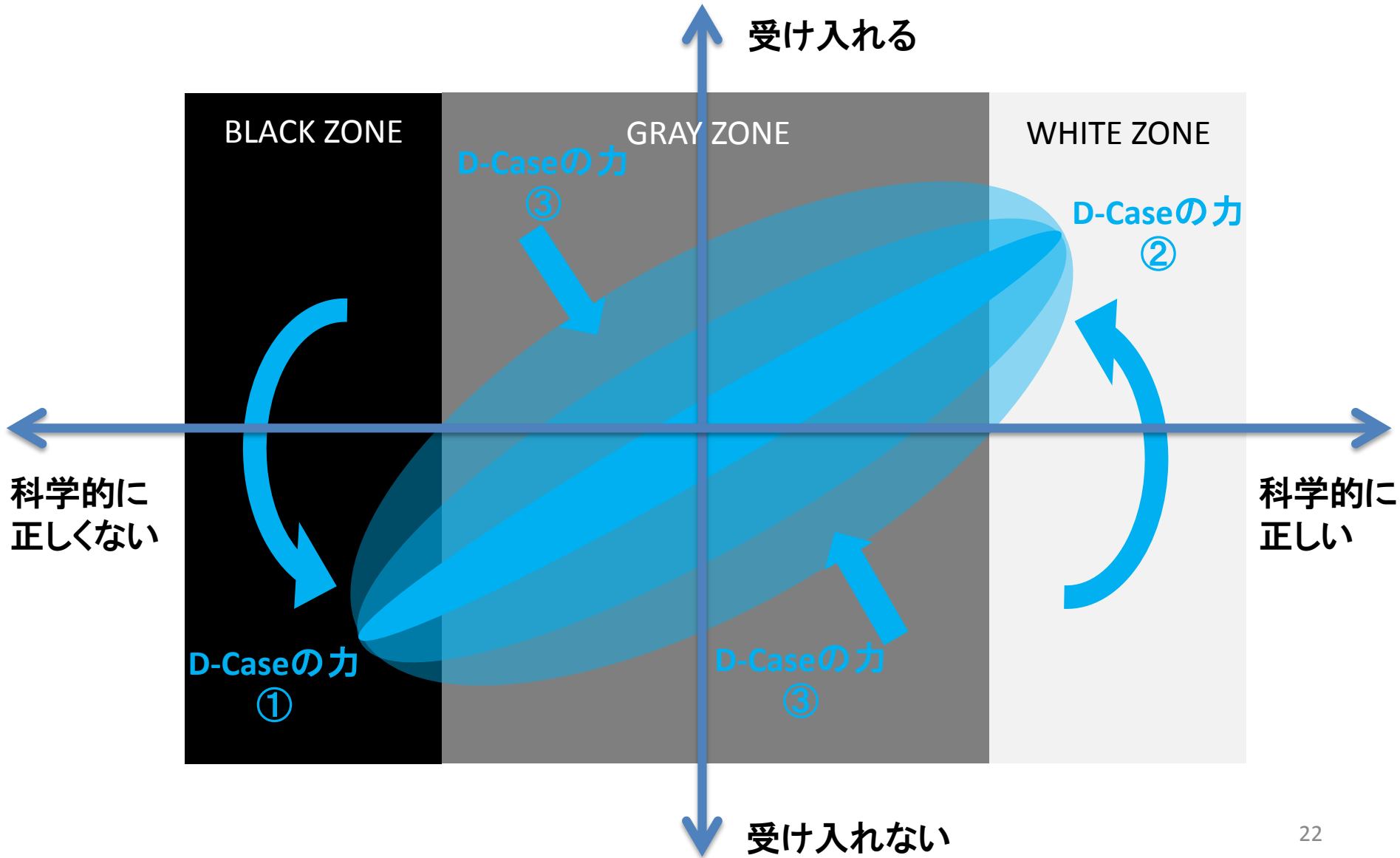
### A. 知識量のズレ解消



### B. 論点のズレ解消



# 研究課題 3. 社会実装 モデル化③→D-Case合意形成ダイナミクス



# 研究手順

スマートコミュニティ(人間系+リアルタイムセンシング)のディペンダビリティ合意形成を支援する手法を開発、その有効性を実証するため次の3つを行う。

## 課題1: ツール開発

D-Caseを利用した利害関係者間のコミュニティ合意形成支援ツールの開発

Smart  
Structure

Crowd  
Talks

Crowd  
Talks+

## 課題2: モデルケースの実証実験

実際のスマートセンシングコミュニティ「ポケットガイガー」への適用とツールの有効性評価

プレ  
実験

Lab  
実験

SNS  
実験

## 課題3: 社会実装

利害関係者間インタラクションのモデル化、  
ツール・ライブラリのオープン化

モデル  
化

フィード  
バック

学会  
Web

## 研究目標

スマートコミュニティ時代の合意形成を支援する  
成果パッケージ(ツール+実証モデル)の開発と社会実装



# 研究課題3. 社会実装 新聞記事DBの公開

<https://secure1337.sakura.ne.jp/radiation-watch.sakuraweb.com/raddb/list.php>

## 新聞記事データベース (上記URLにて公開中)

- 下図は、絞込み検索を1回目「スクリーニング」で30件ヒットし、更に2回目「甲状腺がん」で9件ヒットした結果を示す。

読売, 朝日, 毎日の記事を収集

原発事故・放射線に関する計5.8万件の記事から**919件を集約・分類**

Apache+PHP+MySQLベースのWebデータベース

収集期間：2011.1.1~2014.12.31

カテゴリー：10カテゴリー(千田による) + 独自追加3項目(\*)

放射線スクリーニング、安定ヨウ素剤、避難、人体影響、気象、原発の状況、生活圏の汚染、情報メディア/ツイッター、行政の情報、飲食物の汚染、放射線計測、対策新技術\*、図書紹介\*、その他\*

検索：「IDM\*」と「それ以外」に分類。絞込み検索は何回でも可。

\*IDM：MySQLが自動発生する行の管理番号

### 放射線DB

#### 絞込み検索画面

[戻る]

[検索] 絞込み IDM(整数のみ:n1,n2,..):    
IDM以外全項目(1語のみ):

絞込みキーワード: 甲状腺がん  
絞込み検索結果: 9件

IDM	報道日	大分類	中分類	小分類	障		
448	20121119	放射線量データ	放射線スクリーニング検査	福島県の甲状腺検査結果	福島県の甲状腺検査(福島18歳以下だった県内約36万人に2次検査が必要)な子供が検査された。福島県立医大は、「甲状腺がんの発症に最短でも4年の関連性は薄いとみている。		
885	20130214	放射線量データ	放射線スクリーニング検査	事故当時18歳以下だった人の甲状腺の超音波検査結果	事故当時18歳以下だった人の甲状腺の超音波検査結果(福島県) *調査内容:事故当時18歳以下だった約18万人のうち、約3万8千人の甲状腺を超音波で検査 *結果:3人が甲状腺がんと診断され、7人に疑いがあり、計10人の平均年齢は15歳、男性は3人で女性が7人。腫瘍の直径は平均15ミリ。確定診断された3人は全員、進行がゆっくりしたタイプの早期で手術でがんを摘出、通常の日常生活を送っている。	東京電力福島第一原発	朝日新聞:2013年02月14日 朝刊 2社会 038
290	20130606	放射線量データ	放射線スクリーニング検査	子供の甲状腺がん(2013.6)	福島第一原発事故による放射線被ばくの影響(2013.6):福島市で甲状腺がんの診断が確定した子ども(震災当時18歳以下)は12人(前回2月比+9人)。「がんの疑い」がある人(28人)について、細胞を採取して詳しく調べた結果、12人が最終的に甲状腺がんと診断された。12人は全員手術を受け、現在は通常通りの生活を送っている。 調査担当の福島県立医大の清水教授は、「これほど大規模に子供たちを検査した例はないが、私の経験から言えば想定範囲内。とはいえ、今後も継続して経過を見る必要がある」と話した。 (福島県県民健康調査検討会より)	東京電力福島第一原発	読売新聞:2013.06.06 東京朝刊 復興A 30頁 02段 毎日新聞:2013.06.05 東京朝刊 26頁 総合面、2013.06.07 大阪朝刊 25頁 総合面 朝日新聞:2013年06月05日 夕刊 2社会 012、2013年06月06日 朝刊 2社会 038



# 研究課題3. 社会実装 開発ツール群の公開

## オープンソース化

- SmartStructure
- CrowdTalks
- CrowdTalks+
- D-Caseエディター



D-Case研究会



日大



電通大



D-Caseエディタ(Webサービス)

放射線DB

データベース管理画面

検索条件: [検索]

ID	施設名	施設種別	施設住所	施設概要	施設URL	施設画像	施設説明
101	東京大学	大学	東京都文京区	東京大学は、1877年に創立された日本の第一号の国立大学である。その歴史は、日本の近代化と発展に大きく貢献してきた。現在は、先端科学技術の分野で世界的に高い評価を受けている。	http://www.u-tokyo.ac.jp		東京大学は、日本のトップレベルの大学であり、多くの著名な教授や研究者を擁している。また、国際的な交流も盛んである。
102	慶応義塾大学	大学	東京都中央区	慶応義塾大学は、1868年に創立された私立大学である。その歴史は、日本の近代化と発展に大きく貢献してきた。現在は、先端科学技術の分野で世界的に高い評価を受けている。	http://www.keio.ac.jp		慶応義塾大学は、日本のトップレベルの大学であり、多くの著名な教授や研究者を擁している。また、国際的な交流も盛んである。
103	早稲田大学	大学	東京都豊島区	早稲田大学は、1882年に創立された私立大学である。その歴史は、日本の近代化と発展に大きく貢献してきた。現在は、先端科学技術の分野で世界的に高い評価を受けている。	http://www.waseda.ac.jp		早稲田大学は、日本のトップレベルの大学であり、多くの著名な教授や研究者を擁している。また、国際的な交流も盛んである。

放射線DB

# 得られたフィードバック (1/3)



市民科学の専門家から

ジュネーブ大学 国連市民科学研究所 F. グレイ教授 他



- **D-CASEのトラスト(信用度)を確保**するための仕組みが必要
- クラウドによる信頼モデル (**いいね! 数やオーソリティーによる認証チェーン**) がする
- 国連では災害・防犯(街の安全)・環境の研究に注力、「リアルタイムセンシング」の活用は重要課題

災害情報共有の専門家から

フランシュ=コンテ大学 F. タジャリオ准教授 他

- GSNや自然言語処理の市民議論への応用研究は先進的、他に例がないと思う、1990年代のエキスパートシステム以来の革命といっても良い
- **D-CASEの保証・信頼獲得**のため、**多専門的かつ日常的・自発的にツールを使える**ような仕掛け作りが必要(チェルノブイリ以降の社会工学的な分析から)
- 市民議論で重要なのは**ボトムアップ**アプローチ、D-CASEは集団的学習の場を誘導する**ファシリテーター**にとっての**強い武器**になる



フランス国家放射線防護・原子力安全研究所(IRSN)  
J. フランコス博士 (IAEA委員) 他

- **リスクへの理解・合意は「相互の話し合い」の中**からしか生み出すことはできない、D-CASEがリスクコミュニケーションに果たす役割は非常に大きい
- リスク情報はコンテキスト依存(状況・タイムラインによって変わる)なので、SNSデータやセンシングデータが**時系列で変化状況を分析**できると良い
- D-CASEの**正しさの尺度(credibility)**について、専門家判断の方法が課題

原子力教育の専門家から

# 得られたフィードバック (2/3)



## カリフォルニア大学バークレー校 原子カエ学科 B. プリムレイ 博士 他

放射線測定 of 専門家から

- フクシマ以降、市民からUCBへ放射線関連の問合せが殺到、市民との科学的なリスクコミュニケーションの重要性を痛感
- 市民向けに放射線やPM2.5等のリアルタイムセンシング&可視化のプロジェクを立ち上げ中、ぜひSNSの研究とジョイントしたい。
- 平和な状況でどうやって注目を集めるのかが重要になる

SNSの専門家から

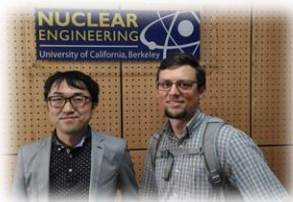
## Whisper社CEO M. ハイワード氏

- Whisperではユーザ数1億の「仮名」コミュニティを運営
- 一般に匿名は場が荒れ (2ch)、実名はプライバシーが問題化 (Facebook)、
- 仮名の議論こそネット上で本音を言い合える場ではないか？
- D-CASEはADR (調停) やリコール問題など争い事の解決に役立つツール、強力故にモデレーション (ヘイトスピーチやテロに類する書込等の検出)が重要

ディペンダビリティの専門家から

## NASA AMES研究所 E. デニイ博士 他

- D-CASEを生成する元情報 (新聞記事など) の信頼性を高めることが大切
- 専門家と市民とのコミュニケーションは非常に難しいので、ニーズがある



# 得られたフィードバック (3/3)

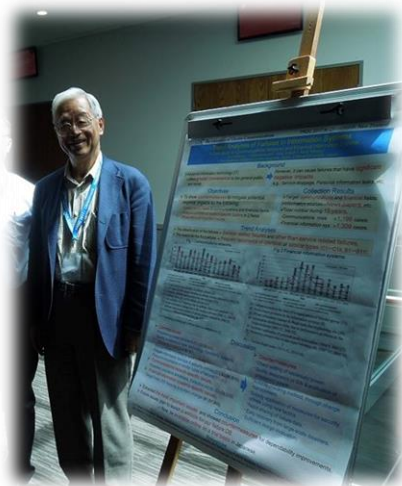
## HICSS国際会議 (ハワイ) にて

- Collaborative Engineering分野では、「議論過程」こそが合意形成のコアとされる
- そのためのオンライン・ブレイン・ストーミング・ツール等は様々提唱されているが、MindMapなど**あいまいな表現**のものが多く、論理的議論には向かないのが課題だった
- CrowdTalksにより明らかになったSNS議論のダイナミクスを、より抽象的なモデルとして提唱すべき



## PRDC2017 (NZ) にて

- 大規模な事故情報DBが公開される例は無く、研究者をはじめとして非常に有益な情報源になるだろう
- 個別のトピックだけでなく、人々の**意見の分布やその変化**など**トレンドを可視化**するのもにも役立つのではないかと
- 将来的には、過去の傾向から将来のリスク・対策を予測するアルゴリズム提案にまで持って行って欲しい



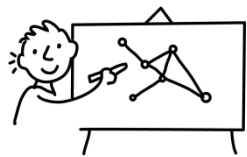
環境測定の専門家から

## B. ハミルトン氏と意見交換 (NZ)

- 正確な情報発信とトレンド分析が重要! だ







# 研究の具体的成果

(ファシリテータ向け合意形成支援パッケージ)

## 本事業の成果範囲

プロジェクトWeb  
での情報発信・  
事例公開

学術発表およ  
び成果サマリの  
Web公開

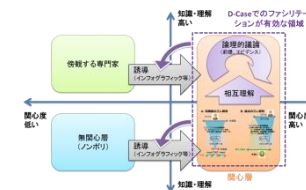
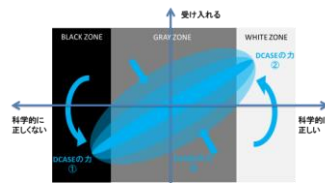
関心層・無関心層に適する情報提供  
+ ファシリテータによる適切な提示  
⇒ 議論・合意を支援

オンラインWeb  
サービス化によ  
る普及拡大

研究ツール群  
のオープン  
ソース化

産業・公共分野  
に向け普及啓  
蒙活動

実証実験、モデル  
改定、ファシ  
リテータ育成



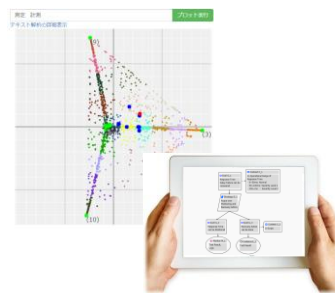
モデル提唱



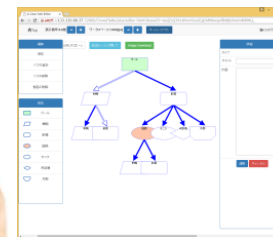
D-Case  
研究会

日大

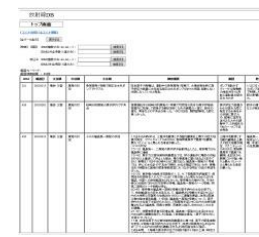
電通大



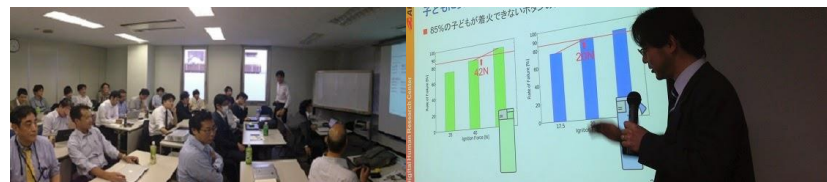
SmartStructure,  
CrowdTalks(+)



D-Caseエディタ



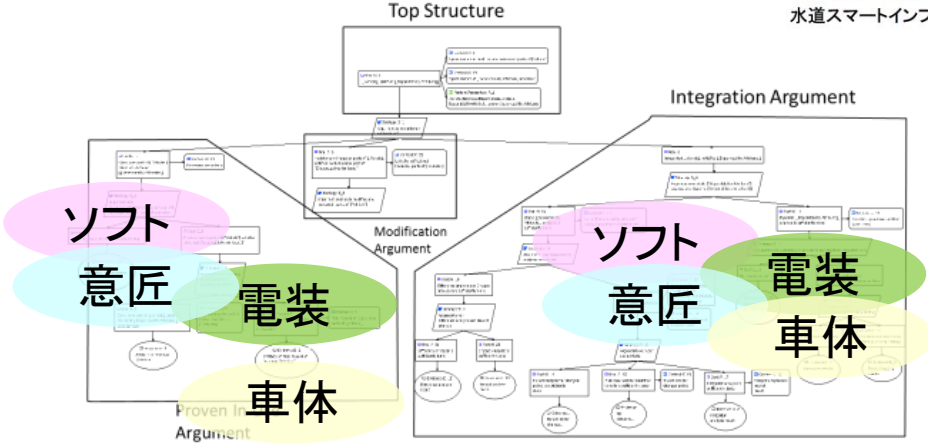
放射線DB



D-Case研究会での企業向けワークショップ等

# 期待される成果活用フィールドとアプローチ戦略

## スマートコミュニティ



- **D-Case研究会への提言・検討**  
(DENSO、JAXA、富士ゼロックス、産総研等)
- **自動運転やサービスロボット産業における消費者との社会合意形成**  
(ドローン、ロボット手術・ロボット介護 等)

- **IoTによる災害対策**  
(河川テレメトリ情報、ゲリラ豪雨等の可視化・SNS共有)
- **制度設計の合意形成**  
(移民受入、高齢ドライバー問題、自動運転、街づくり、経済政策…)

# 学会参加・成果発表（国内）

- **ISシンポ2016@電通大（松野）** 口頭発表
  - 第20回電気通信大学 情報システム学研究科シンポジウム「信頼性とシステム安全学」（2016.3）
  - 「D-Caseに基づく議論構造可視化支援ツールの開発とスマートコミュニティにおける合意形成の実証」  
松野 裕，石垣 陽，坂東幸一，木藤浩之，田中健次：
- **FTC研究会 参加（坂東）** 口頭発表及び意見交換
  - ディペンダブル技術に関する検討会
  - 第73回 FTC研究会@青森(2015.7) 意見交換および情報収集
  - 第74回 FTC研究会@広島(2016.1)  
「オープン型障害データベースによる障害情報の市民等への提供の試み」  
坂東幸一，松野 裕，石垣 陽，田中健次
  - 第75回 FTC研究会@群馬(2016.7) 意見交換および情報収集
- **DSW2016@函館（坂東）** 査読付国内会議/口頭発表
  - 日本ソフトウェア科学会第14回ディペンダブルシステムワークショップ(2016.12)
  - 「市民等と障害情報を共有する障害データベース構築の試み－福島原発事故以降の放射線リスク情報に関するケーススタディー」  
坂東幸一、松野 裕、石垣 陽、田中健次 **「最優秀論文発表賞」受賞**





# 学会参加・成果発表

- PRIMA2016@タイ (木藤) 査読付国際会議/口頭発表

- International Conference on Principle and Practice of Multi-Agent systems, (2016.8)
- “Argumentation Versus Optimization for Supervised Acceptability Learning” : H. Kido



- ASSURE2016@ノルウェー (松野) 査読付国際会議/口頭発表

- The 4th International Workshop on Assurance Cases for Software-intensive Systems, (2016.9)
- “Developing SNS tool for Consensus Building on Environmental Safety using Assurance Cases” : Y. Matsuno, Y. Ishigaki, K. Bando, H. Kido, K. Tanaka

- HICSS2017@ハワイ (石垣) 査読付国際会議/口頭発表

- The 50th Hawaii International Conference on System Sciences (2017.1).
- “Wisdom of Crowds for Reliable Discussion and Need Finding: A Case Study of Information Sharing Regarding Radiation after the Fukushima Nuclear Disaster” : Y. Ishigaki, Y. Matsuno, K. Bando, K. Tanaka

- PRDC2017@NZ (坂東) 査読付国際会議/ポスター発表

- The 22nd IEEE Pacific Rim Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing (2017.1)
- “Trend Analyses of Failures in Information Systems — A Case Study on Communications Networks and Financial Information Systems” : K. Bando, Y. Matsuno, Y. Ishigaki, K. Tanaka

