



The New Challenge of Delphi Survey at NISTEP

The Data Science into the Foresight

Mar.2015

Science and Technology Foresight Center

Hitoshi KOSHIBA, Ph.D.

■ Implementing Digitization of Delphi Survey

- ◆ Transition from paper based to web based questionnaires
 - It enables to collect mass data in a short time.
- ◆ Embarking on data science efforts
 - It enables to overview data from various perspectives.

Developed online Delphi System called “Delphin” which enables data analysis from various perspectives while sequentially verifying the condition of respondents and responses

■ Readiness

- ◆ Necessary to output analysis in a short time to follow rapid technological and societal diversification and situation changes

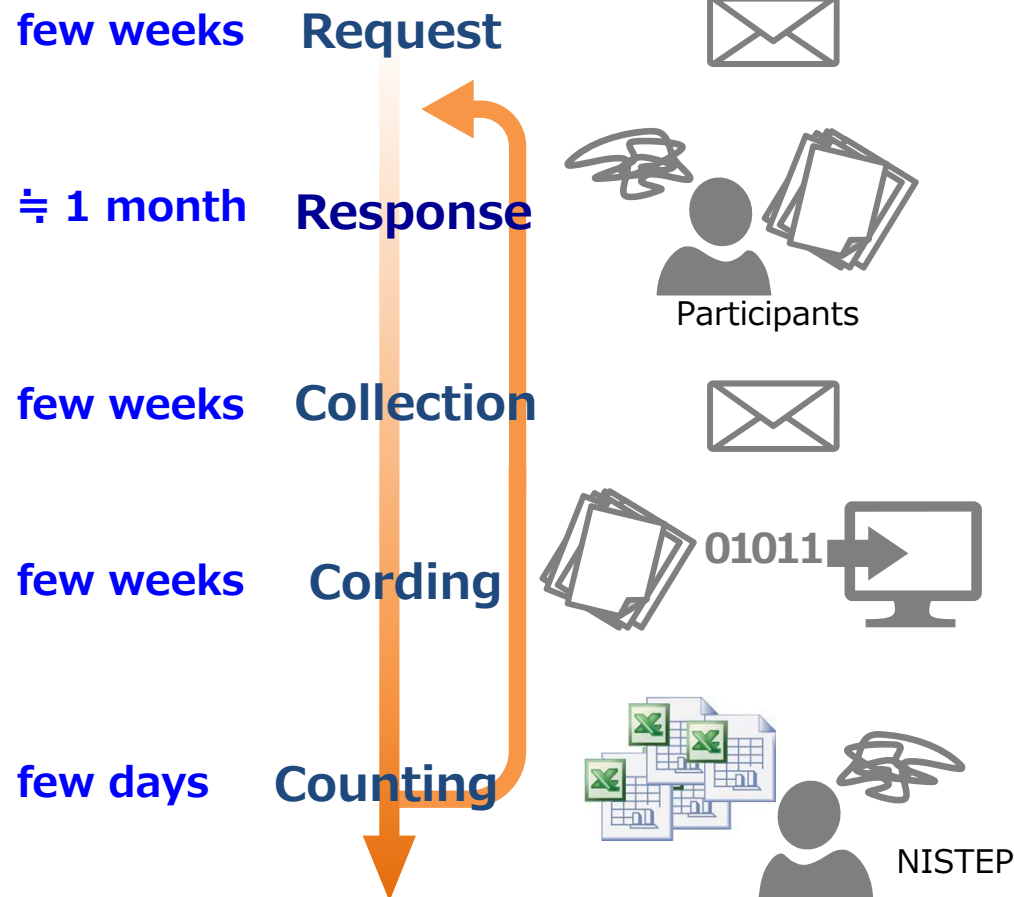
■ Scalability

- ◆ Enable only to collect mass data in a short time by data collection on ICT and reduced management cost
- ◆ Necessary to develop a system for NISTEP staff who is not expert at mass data processing to analyze the collected data

**Making Delphi Survey to be web based
and developing analyzing system**

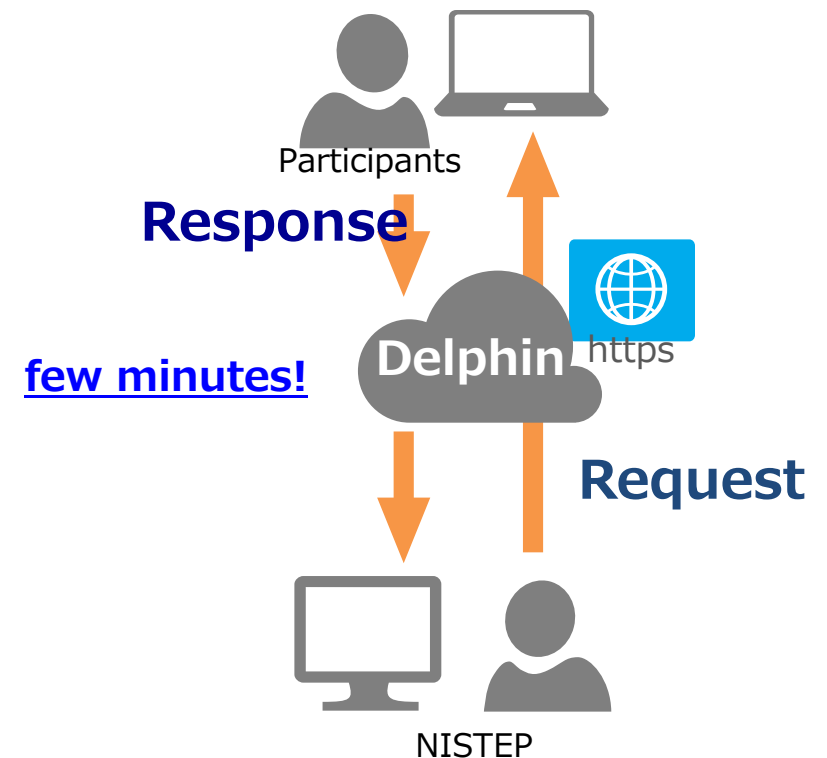
- Delphi survey was conducted by mail in the past
- It is now switched to the new way. (i.e. Web based Delphi)

Past (Mail Base)



**It took months excluding response period
With struggling with Excel for counting.**

Present (Web Base)



**It requires only a few seconds
excluding responding time and
progress can be tracked anytime.**



科学技術・学術政策研究所
National Institute of Science and Technology Policy
108サービス化社会[細目名: サービス理論]

0% 100%

課題71: モノとサービスの二分論が、理論上完全に過去のものとなり、モノとサービスの融合についてService Dominant Logicをより一般化・社会化した新理論が普及する

● 課題に対するあなたの専門度 ***必須**
当該課題に関するあなたの専門性の程度について、該当するものをひとつ選択してください。
「全くなし」を選ばれた場合、以降の質問へのご回答は不要です。
なお、専門度については、下記のように区分していますが、当該課題に対して強いご感心をお持ちの場合等は、専門度「低」として以降の質問にご回答下さい。また、専門性があっても回答を希望しない場合には「全くなし」とご回答ください。

以下から一つをお選び下さい。

高: 現在、当該課題に関連した研究又は業務に従事している（文献による調査研究を含む）等により、当該課題に関連した専門的知識を持っている

中: 過去に当該課題に関連した研究又は業務に従事したことがある。あるいは、隣接分野の研究又は業務に従事している等により、当該課題に関連した専門的知識をある程度、持っている

低: 当該課題に関連した専門的な本や文献を読んだり、専門家の話を聞いたりしたことがある

全くなし: 専門的知識は全くない

● 研究開発特性
課題の研究開発特性に関する以下の5項目にお答えください。 ***全て必須**

なお、「重要度」とは科学技術と社会の両面からみた総合的な重要度、「不確実性」とは研究開発において確率的要素が多く、失敗の許容・複数手法の検討が必要であること、「非連続性」とは研究開発の成果が現在の延長ではなく、市場破壊的・革新的であること、「倫理性」とは研究開発において倫理性の考慮、社会受容の考慮が必要であること、「国際競争力」とは日本が外国に比べて国際競争力を有することを意味します。

	非常に高い	高い	低い	非常に低い	わからない
重要度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
不確実性	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
非連続性	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
倫理性	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
国際競争力	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

● 技術的実現 ***必須**
当該課題の技術的な実現予測時期（日本を含む世界のどこかでの実現）について該当するものをひとつ選択して下さい。
技術的実現予測時期とは、所期の性能を得るなど技術的な環境が整う時期を指します（例えば、研究室段階で技術開発の見通しがつく時期）。また基礎的な課題であれば、原理、現象が科学的に明らかにされる時期を指します。

以下から一つをお選び下さい。

実現済み

実現する

実現しない

わからない

● 技術的実現のための重点施策 ***オプション**
課題の技術的実現のため最も重点を置くべき施策について該当するものをひとつ選択して下さい。なお、「その他」を選択した際には、質問票最後のコメント欄に具体的にお書きください。（5つの選択肢から1つを選択）

以下から一つをお選び下さい。

人材育成

Topics

Question items

As this is a system for general questionnaire, there are issues related to operability such as UI/ UX

■ Readiness

- ◆ Necessary to output analysis in a short time to follow rapid technological and societal diversification and situation changes

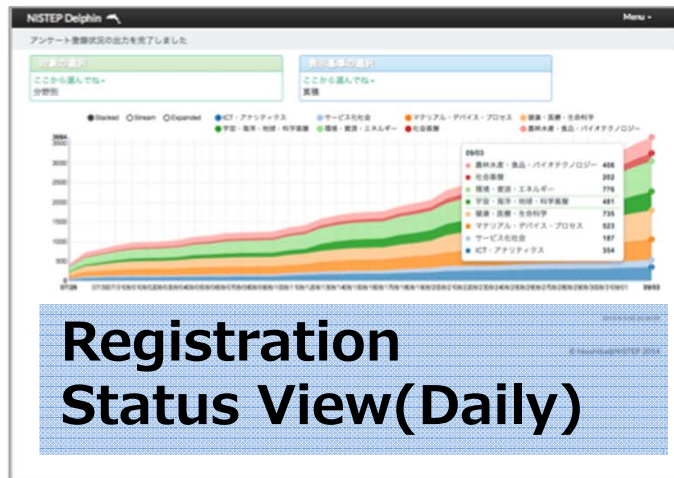
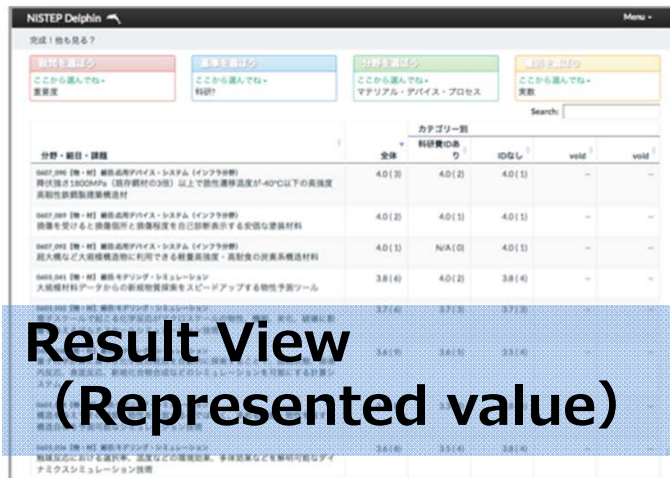
■ Scalability

- ◆ Enable only to collect mass data in a short time by data collection on ICT and reduced management cost
- ◆ Necessary to develop a system for NISTEP staff who is not expert at mass data processing to analyze the collected data

**Making Delphi Survey to be web based
and developing analyzing system**

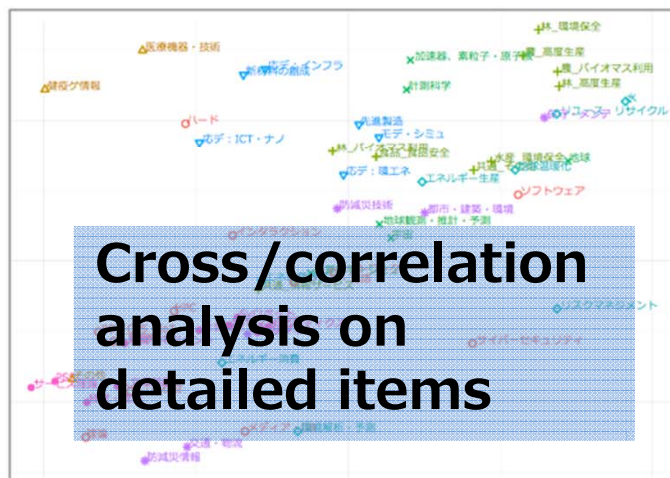
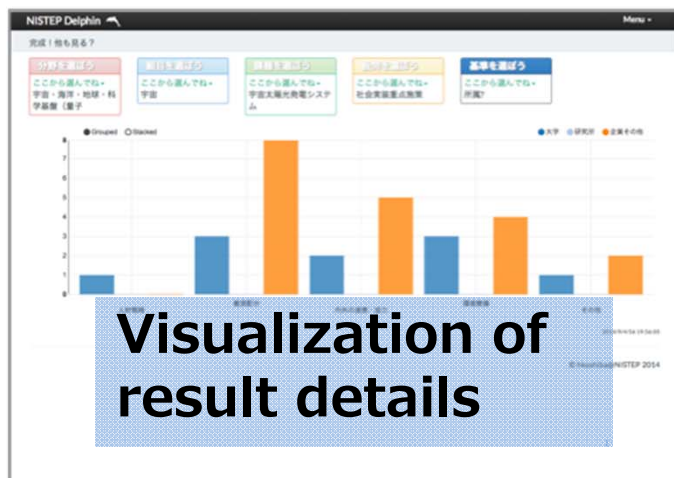
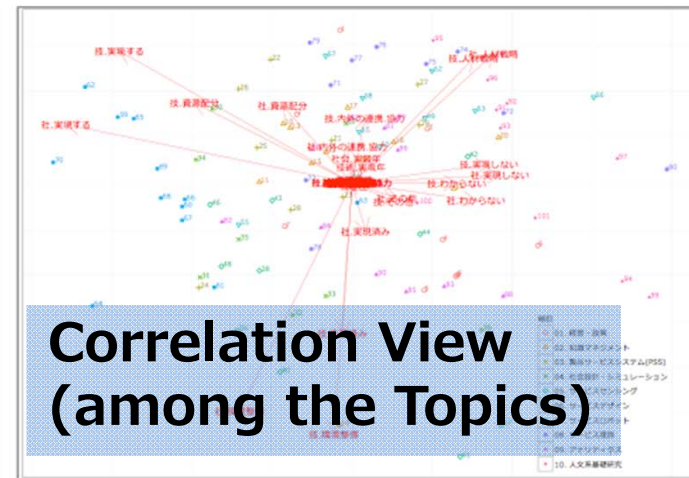
Analyzing System : Delphin Core

- Developed a system to process mass data – analyzing and visualizing - efficiently

Category	Total	Research	Equivalent	Valid	Invalid
5007.006 [機・材] 積層板用ガラス・システム (インテグラ)	40(2)	40(2)	40(1)		
5007.009 [機・材] 積層板用ガラス・システム (インテグラ)	40(2)	40(1)	40(1)		
5007.002 [機・材] 積層板用ガラス・システム (インテグラ)	40(1)	N/A(0)	40(1)		
5005.001 [機・材] 積層板用ガラス・システム	3(8)	40(2)	3(8)		
5005.002 [機・材] 積層板用ガラス・システム	3(7)	3(7)	3(7)		
5005.003 [機・材] 積層板用ガラス・システム	3(8)	3(8)	3(8)		
5005.004 [機・材] 積層板用ガラス・システム	3(8)	3(8)	3(8)		

Result View (Represented value)




Report ID	Title	Date	Status
5007.006	積層板用ガラス・システム (インテグラ)	2015.03.03	Completed
5007.009	積層板用ガラス・システム (インテグラ)	2015.03.03	Completed
5007.002	積層板用ガラス・システム (インテグラ)	2015.03.03	Completed
5005.001	積層板用ガラス・システム	2015.03.03	Completed
5005.002	積層板用ガラス・システム	2015.03.03	Completed
5005.003	積層板用ガラス・システム	2015.03.03	Completed
5005.004	積層板用ガラス・システム	2015.03.03	Completed

Generate basic report (Printed documents)

Mounting functions timely and searchingly by self manufacturing necessary functions while using at practical level

■ Recognize the status promptly

- ◆ Enable to recognize registration and response status by fields in real time
 - Enable to take measures such as additional recruitment by detecting a shortage of responses
- ◆ Enable to present counting results timely (not complied this time)

■ Analyze data easily

- ◆ Realize visualization from various perspectives only by mouse operation
- ◆ Realize the comparison by demographics on site

■ Mount tools for data science

- ◆ Latent Semantic Analysis and calculating similarity of topics by using Natural Language Processing
- ◆ Crawling related articles from web sites

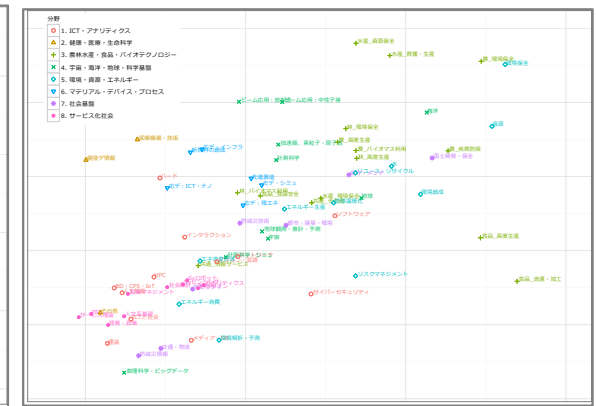
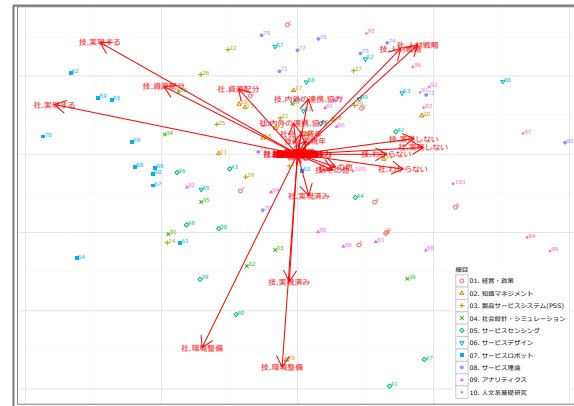
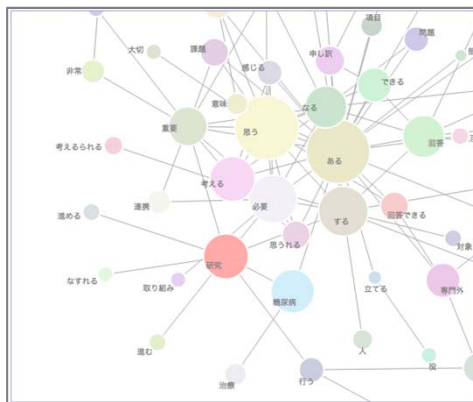
■ Dimensionality reduction

- ◆ Principal component analysis(PCA), Multi Dimension Scaling (MDS) , Self Organization Mapping (SOM)
- ◆ PLSA, LDA

■ Natural Language Processing

- ◆ Calculating correlation of free answer
- ◆ Related Topics / Policy search (at web)

■ Others



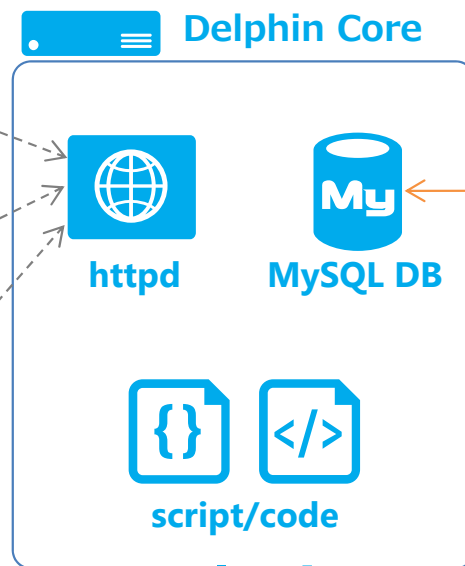
■ Delphin(Online Delphi System) constructed by 2 components

- ◆ Survey : Use existing OSS (Open source Software), Lime Survey.
- ◆ Analysis (Delphin core): Developed from scratch
 - Constructed by DB, Web server, D3, R, php and java script.

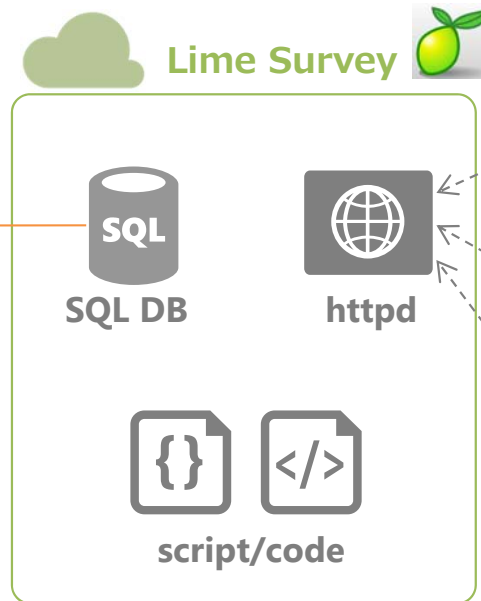


Online Delphi System : Delphin

NISTEP Staff



Built by NISTEP



OSS: Existing

Participants

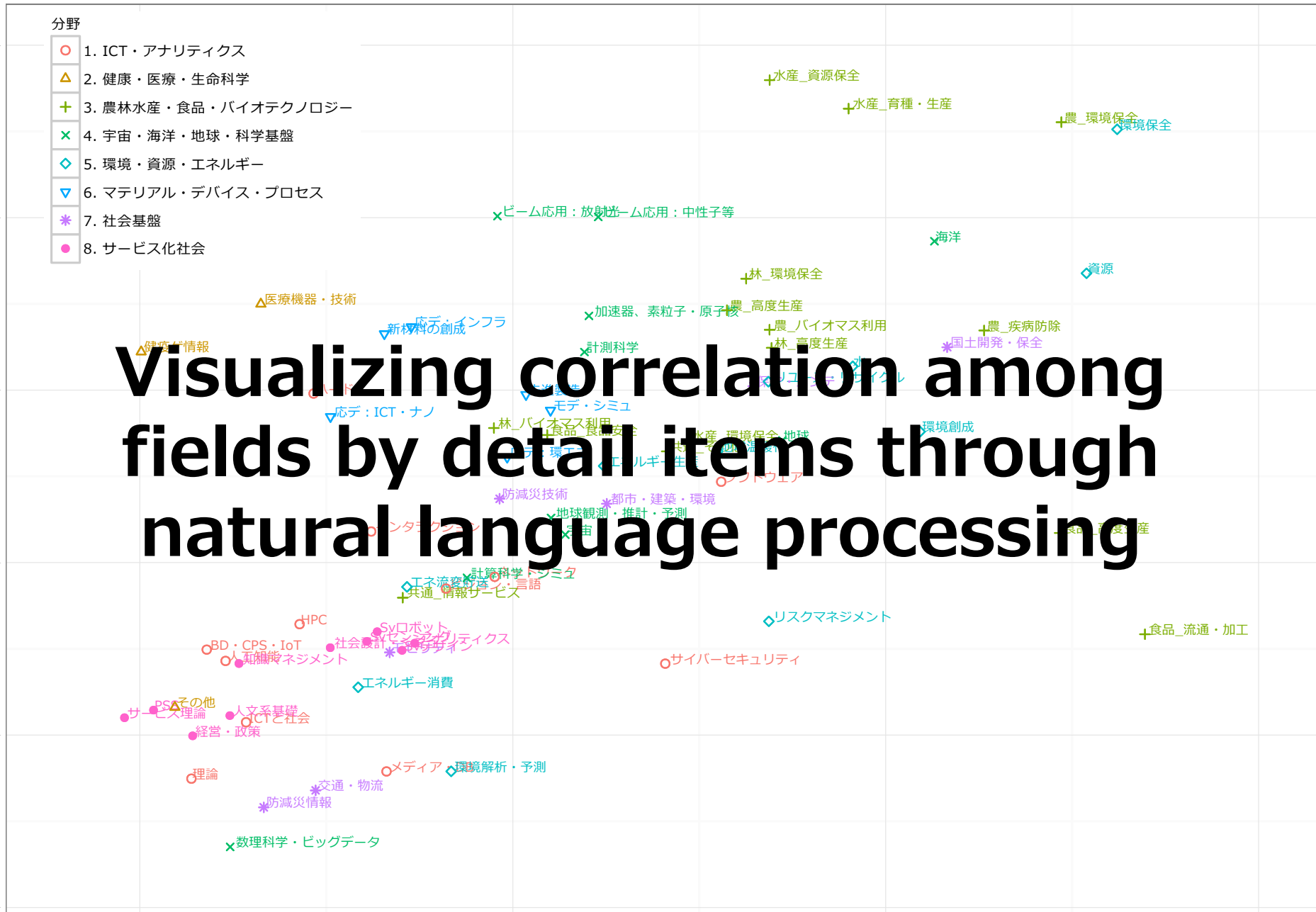


Demonstration

分野

- 1. ICT・アナリティクス
- △ 2. 健康・医療・生命科学
- + 3. 農林水産・食品・バイオテクノロジー
- × 4. 宇宙・海洋・地球・科学基盤
- ◇ 5. 環境・資源・エネルギー
- ▽ 6. マテリアル・デバイス・プロセス
- * 7. 社会基盤
- 8. サービス化社会

Visualizing correlation among fields by detail items through natural language processing

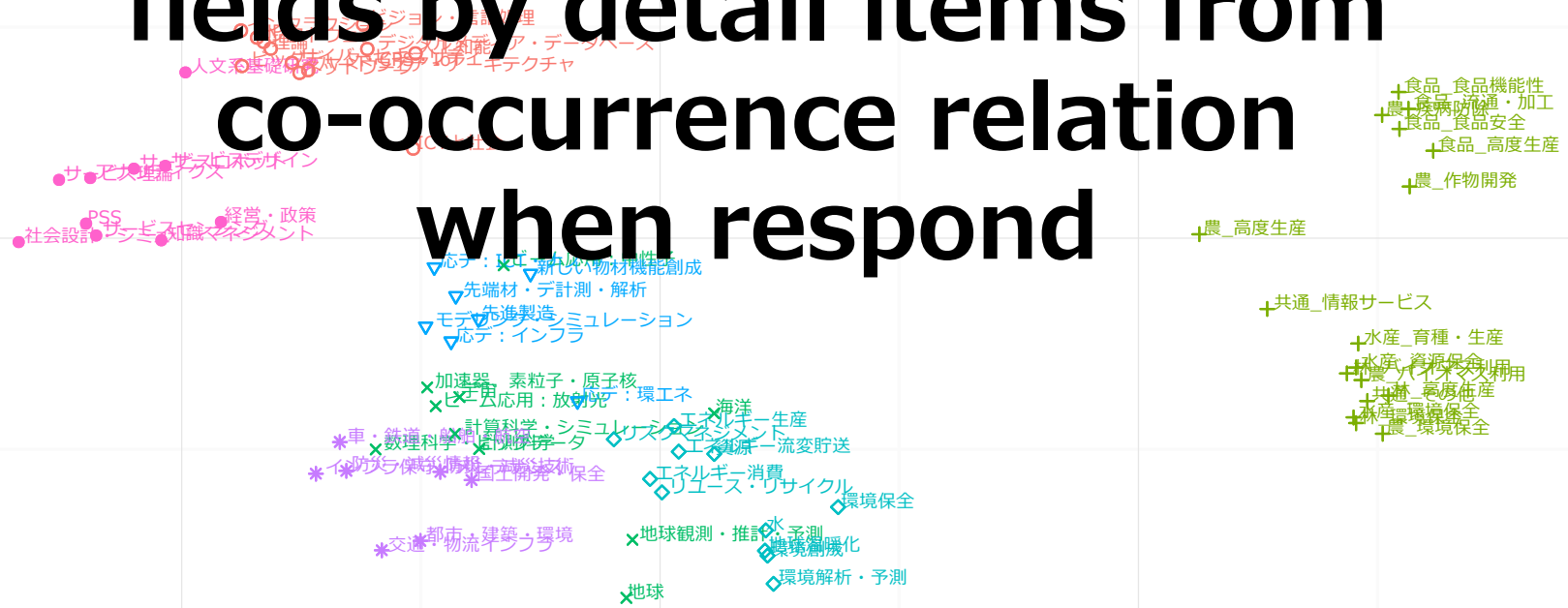


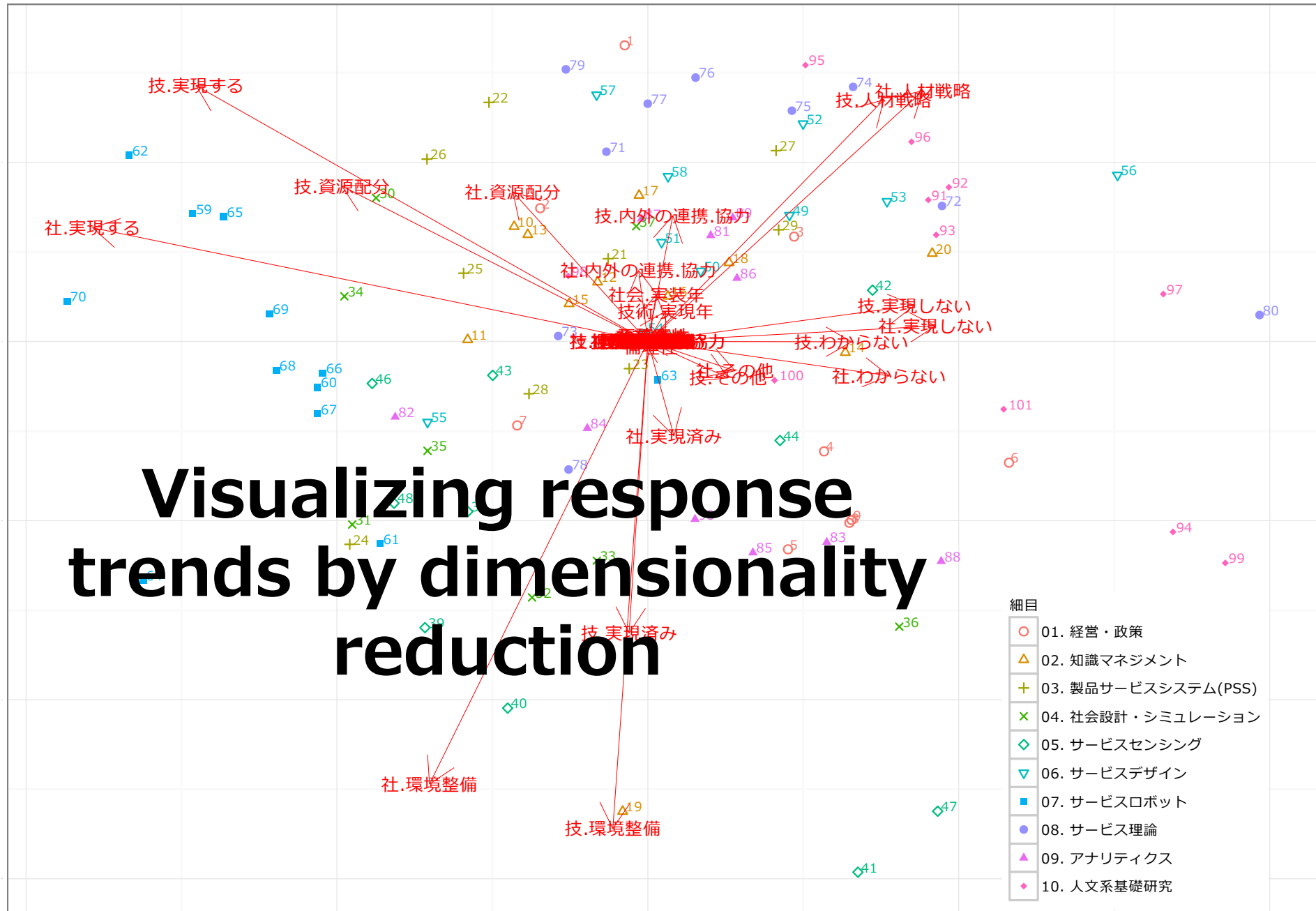
分野

- 1. ICT・アナリティクス
- △ 2. 健康・医療・生命科学
- + 3. 農林水産・食品・バイオ
- × 4. 宇宙・海洋・地球・科学基盤
- ◇ 5. 環境・資源・エネルギー
- ▽ 6. マテリアル・デバイス・プロセス
- * 7. 社会基盤
- 8. サービス化社会

精神神経疾患、外傷、生殖補助医療
 △新興・再興感染症
 △難病、希少疾患
 △再生医療
 △健康疫学情報
 △その他
 △生命科学基盤技術
 △医薬 △医療機器・技術

Visualizing correlation among fields by detail items from co-occurrence relation when respond





■ Survey

- ◆ Generalized questionnaire systems cannot fully deal with Delphi method in some points due to its particularity.
 - Dozens of question items for one Delphi topic
 - The number of topics is from dozens to thousands
 - ▶ Questionnaire with hundreds questions are usually not constructed (organized).
 - ▶ Be creative in UI
 - After 2nd round, present last count result and re-enter

Revising and developing questionnaire system is considered

■ Analytics

- ◆ Difficult to handle data in Excel due to a large amount of data
- ◆ Methods are available to use for data science but difficult to judge what is appropriate.
 - Difficult for outsourcing as required functions are searched and found during practice

Developing continuously by a teams of data scientists, persons with work experience and experts

- **Identifying fields' future vision is important work for S&T policy**
 - ◆ NISTEP implemented Science and Technology Foresight Survey by Delphi method
- **Improving analyzing speed is a challenge along with social diversification**
- **Using ICT to deal with the challenges but facing the difficulty to handle a large amount of data**
 - ◆ Difficult to introduce simplest systems due to structural issues
- **Not only digitized but developed online Delphi System called Delphin as a new initiative directing Data Science in Foresight**