

2022.05.27 CUC 公開講座 2022 【第 1 回】 「会計データの電子政府における活用」

インボイスデータ等会計データの電子政府及び統計への
利活用手法

千葉商科大学 基盤教育機構 助教 赤木 茅

本研究の一部は、
帝国データバンク先端データ解析共同研究講座による助成に基づいています。
<http://www.tdb.dis.titech.ac.jp>

全体の問題と構成(全体80分目安)

問題: Real-Time Economy の社会実装

- RTEとは
- RTEの現状と問題
- RTE実装に必要なデータ,モデルの要件

研究 = RTE管理層実装の技術的課題の解決

- リアルタイムの統計推計
- 個別企業の情報を活用するための「会計データの活用」
- リアルタイム性を実現するための「データ同化とモデルの再推定」

Definition of RTE (Real-Time Economy)

“リアルタイム・エコノミーとは、
多様な経済主体間の取引が、
標準化されたフォーマットのデジタルデータ、
構造化されたデータ、
機械で読み取り可能なデータの自動化された交換によって、
リアルタイムまたはそれに近い形で行われる
デジタル・エコシステムのことである。”

R. Krimmer, T. Kadak, A. Alishani, M. Toots, R.-M. Soe, and C. Schmidt, “real-time economy: definitions and implementation opportunities,” *Tallinn University of Technology*, p. 68.

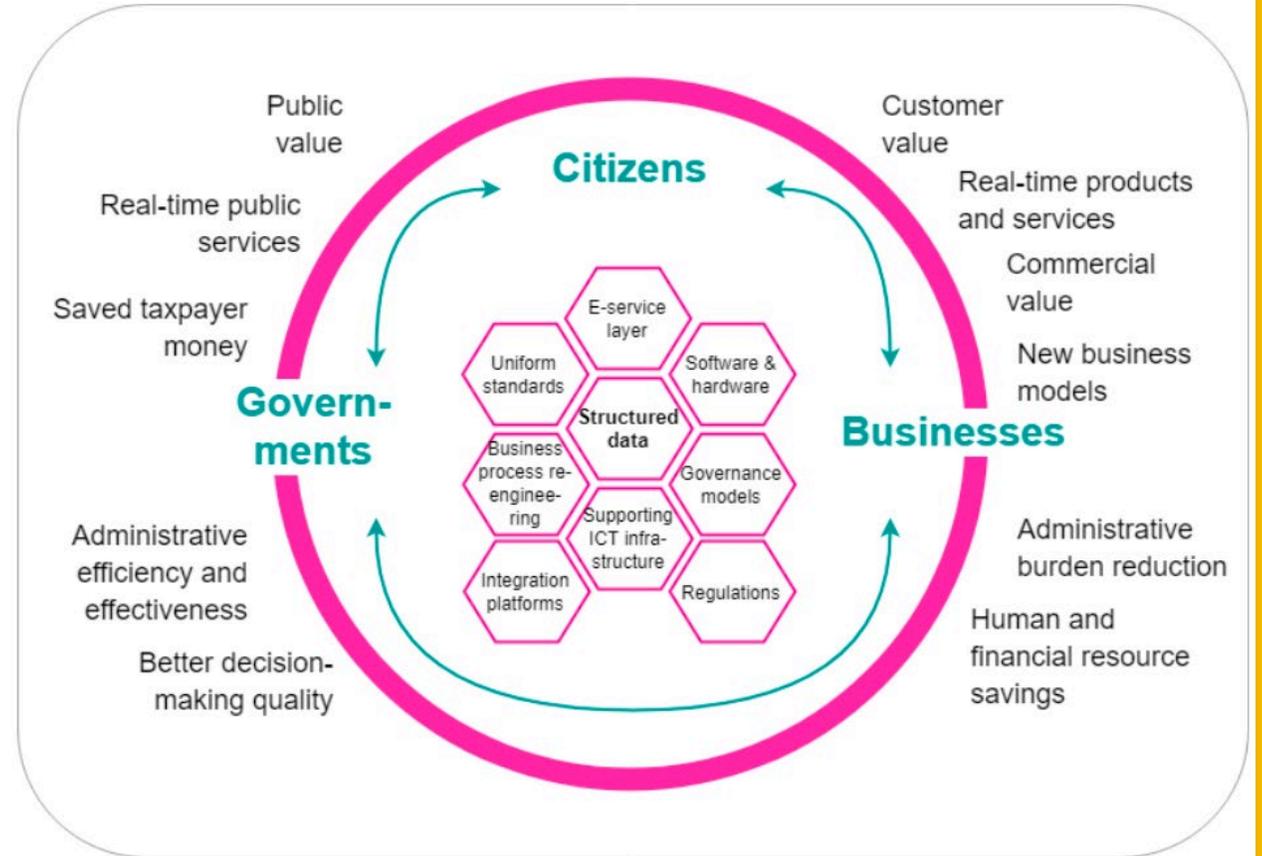


Figure 1. RTE ecosystem

History of RTE

2002 General Electric

- 電子化・情報化による企業のリアルタイム管理構想

2002 Rutgers Accounting Research Center

- 会計監査分野への応用(Real-Time Auditing)

2008 Japan

- 電子データのSNAへの応用に関する構想(出口, 榊, 大貫)

2012 Finland

- RTE構想に基づくデータ交換システム稼働開始

2015 Estonia

- RTE構想に基づく電子政府計画(Vision 2030)を始動

History of RTE

The
Economist

☰ Menu

Weekly edition

🔍 Search ▾

Subscribe

Sign in

Special report

Feb 2nd 2002 edition >

How about now?

Information technology is increasingly taking the lags out of doing business, in effect creating a real-time economy, says Ludwig Siegele

Feb 2nd 2002

YOU can't accuse Gary Reiner of being verbose and inefficient. Ask General Electric's chief information officer a question, and you get a three-sentence answer that is right to the point. He prefers show-and-tell to lengthy explanations and intellectual tangents. And he regularly checks whether his interlocutor is still following: "Are you getting what you need?"

RTEは、2002年にGEのビジョンとして提唱され、電子化・情報化によって企業をリアルタイムで管理し、社会全体がリアルタイムの変化に対応していくというものです。

Ludwig Siegele, "The Real-Time Economy: How about now?", The Economist, 2002, <https://www.economist.com/special-report/2002/02/02/how-about-now>

History of RTE



The screenshot shows the Rutgers Accounting Web interface. At the top, there is a red banner with the text "RUTGERS ACCOUNTING WEB" and a portrait of a man. Below the banner is a navigation bar with links: "RADAR", "RUTGERS ACCOUNTING DIGITAL LIBRARY", "CAR LAB", and "AUDIT ANALYTICS CERTIFICATE PROGRAM". The main content area displays the breadcrumb "Home + Galileo Disclosure Model + 2. An Evolving Scenario + 2.2 The Real-time economy: The Technological Basis for Reengineered Business Reporting" and the title "2.2 The Real-time economy: The Technological Basis for Reengineered Business Reporting". Below the title is a paragraph of text discussing the real-time economy and its technological basis. At the bottom, there are navigation links: "2.1.9 Semantic versus quantitative description of accounting phenomena", "up", and "2.3 The Evolving Path for XBRL". A login button is also visible.

- 情報産業以外でRTEに最初に注目したのは会計、特に監査分野
- 2002年頃からRutgers Accounting Research Center at Rutgers Business Schoolで管理会計に関する研究が進展。
Rutgers Accounting Web, "The Real-time economy: The Technological Basis for Reengineered Business Reporting", 2020, <http://raw.rutgers.edu/node/29.html>
- Rutgers Business Schoolでは、RTEという言葉自体が2002年以降使用.
- しかし、continuous online monitoring of transactions, continuous online auditing, real-time auditing, and real-time reporting という概念は2002年以前から使用.

日本におけるSNAの電子データの利活用構想

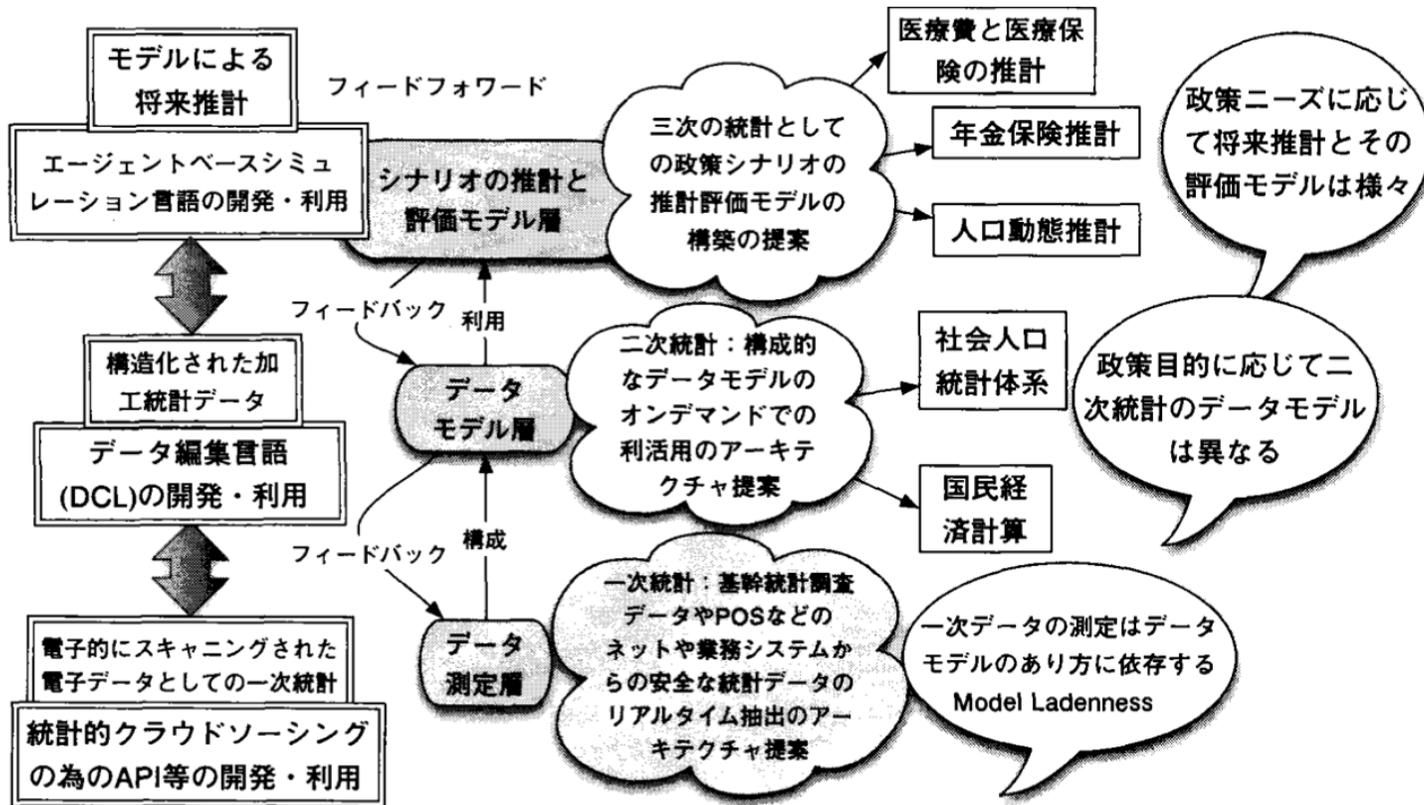


図1 エビデンスベース施策のための統計の高度加工の3層モデル

- 2008年～ 出口弘, 榊俊吾, 大貫裕二らによって統計委員会等においてRTEとは異なる文脈で統計システムにおける会計データを含んだデータの利活用手法に関する議論が進展

提言内容

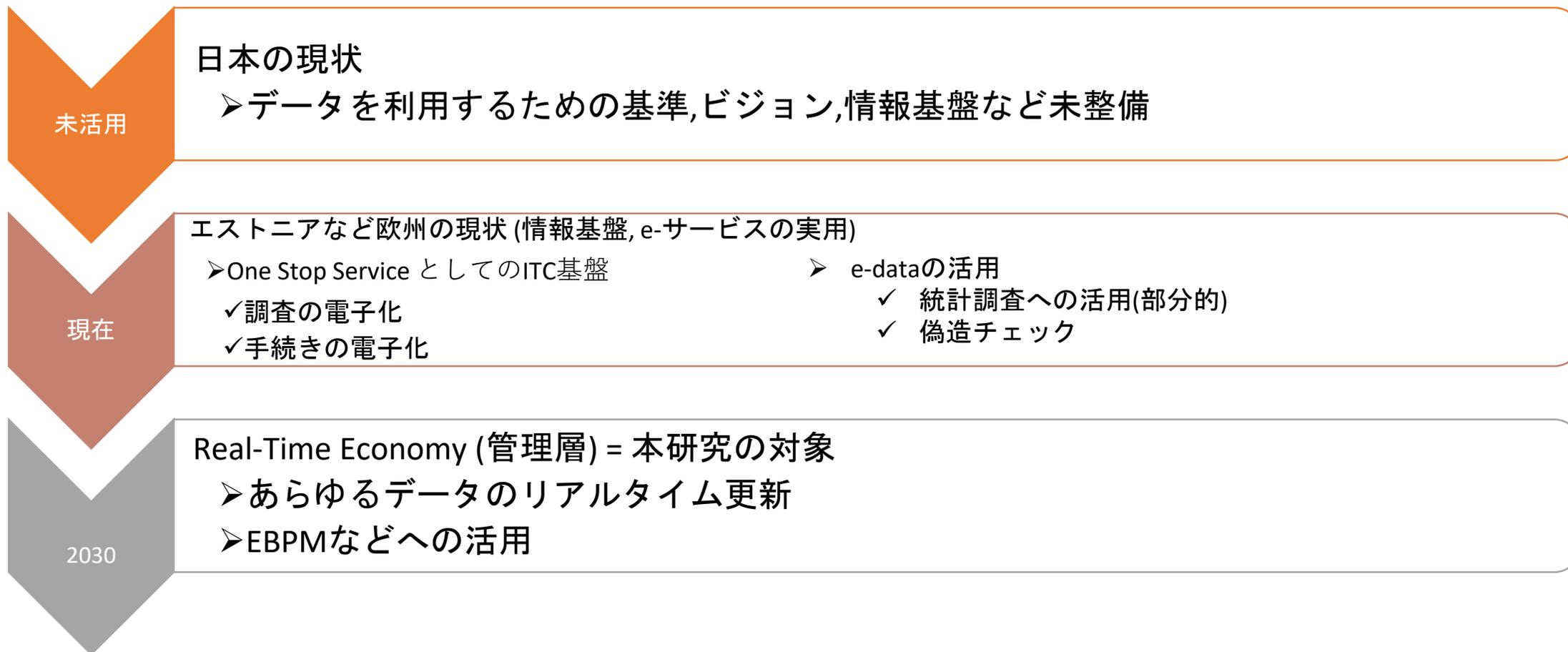
- リアルタイムで府省庁などの政策策定の高度化のためにデータを利用できる環境を提供
- XBRL等の電子データのスキミング
- データ共有と利用のためのフレームワーク
- データとプログラムの分離
- 会計データによるSNAの推計過程の定式化

出口弘, 榊俊吾(2008), 統計システムの高度活用に関する三つの提言, 統計委員会基本計画部会, 第4ワーキンググループ会合(第12回)資料 8-3, https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/singi/toukei/2008wg/wg4/wg4_12/wg4_12.html

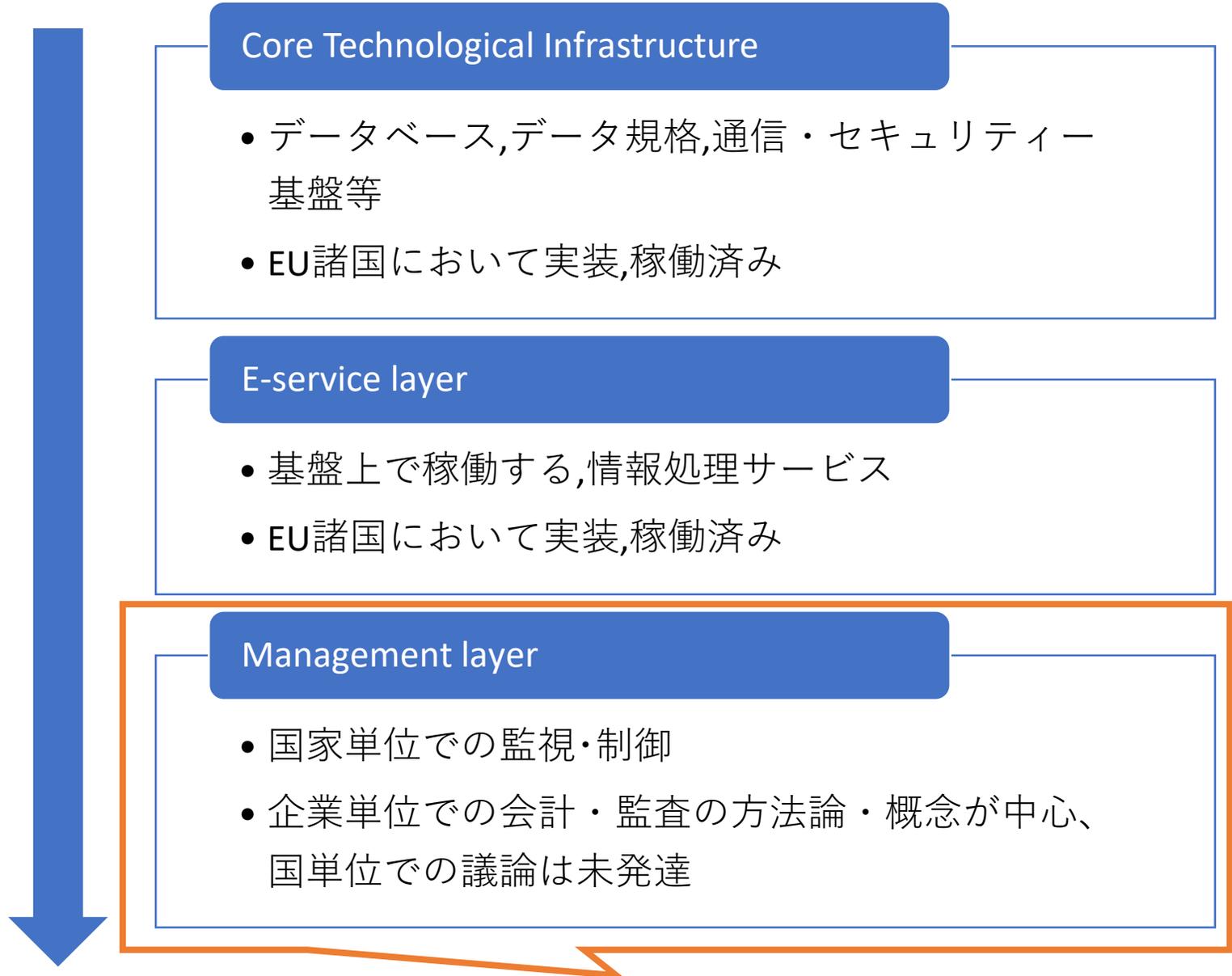
榊俊吾, 出口弘, 大貫裕二(2008), "国民経済計算(SNA)推計システムの社会情報アーキテクチャデザイン", The Journal of the Japan Association for Social and Economic System studies

出口弘, 榊俊吾, 大貫裕二(2010), "電子スキミングの構想とそのアーキテクチャデザイン", The Journal of the Japan Association for Social and Economic System studies

電子政府のデータ活用ロードマップ



Building Blocks of RTE



Management layer の実装 = 本研究の目的

Detail of the Management layer

RTEの管理層

- 同じ企業データを国家機関が利用することで、企業に報告の負担を強いることなく、
ビジネス報告の自動化、リアルタイムの課税、国家統計の作成を促進することが可能となる。

(中略)

政府は、国の経済状況を継続的に監視・評価するためのダッシュボードを構築し、
リアルタイムデータに基づいて経済事象（企業の倒産や税収の変化など）を予測するための予測モデルを開発することが可能となる。

これにより政府は、企業に対してカスタマイズされたサービスやフィードバックを提供することができるようになり
（例えば、企業が同業他社と比較して自社の指標を評価し、起こりうるリスクを示唆したりすることが可能）、
個々の企業や政府のための早期警告システムを開発することが可能となる。

pp. 44 (訳は筆者による)

現状は企業単位の会計監査に限定(一部統計推計に利用)

どのように、個別企業単位、国家規模の経済予測、制御を行うかが課題。

RTEの管理層実装のための要素技術

要素技術

リアルタイム

- 経済統計の自動推定
- データ同化, モデル再推定

会計データ

- RTEのターゲット=請求書などの取引データや税務関連の会計データ
- 会計データを用いた統計や分析モデル

国家規模での企業単位の経済分析手法

- 各企業の経済分析を全国規模で実現, 企業を分析する手法=監査をSNAに適用
- 倒産や減収などの企業レベルの事象と、税金などの国家レベルの事象を組み合わせた分析

本研究の貢献

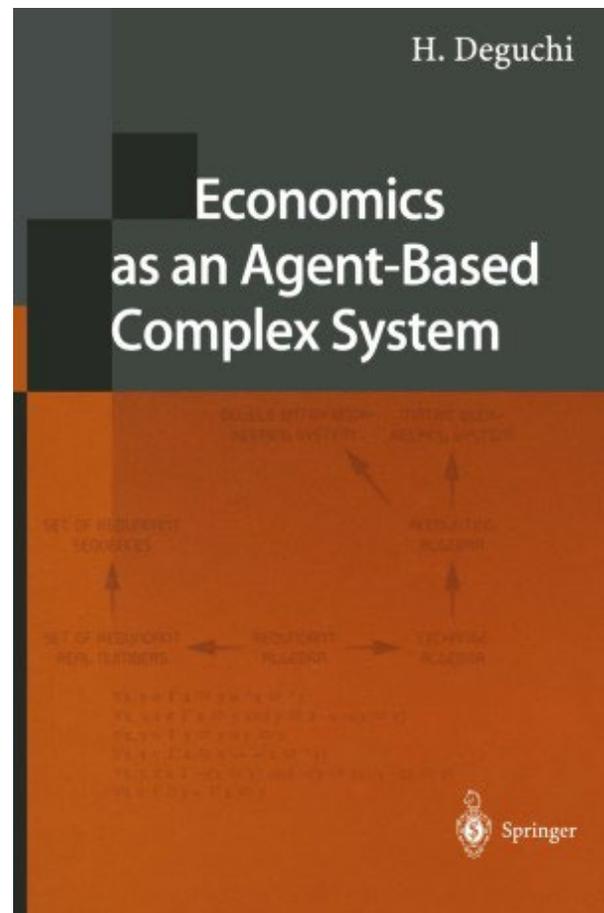
- SNAの推計の自動化 (リアルタイム)
- 会計データを用いたSNA推計 (リアルタイム, 会計データ)
- 国家規模での企業会計データ分析手法の提案 (リアルタイム, 会計データ, 分析)

会計データを利用したSNAの推計は可能



Alternative Approaches to the Axiomatisation of National Accounting: As a Tribute to the Two Great Norwegian Figures in the World of National Accounting

Itsuo Sakuma
(Senshu University)
Hiroshi Deguchi
(Chiba University of Commerce)
Akira Omori
(Yokohama National University)



- 会計データからSNAは理論的には構築可能
 - SNAの会計による公理化(出口ら)
- 日本では統計等への利活用に関する議論は進んでおらず,現状では諸外国に大きく遅れを取っている.

会計分野における データ整備/自動化 の進展

- 監査分野におけるデータ基準(XBRL)の策定
 - <https://www.iso.org/standard/70823.html?msclid=fd08b8dcd0cb11ecbaa3c3348ceb56f5>
 - <https://us.aicpa.org/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/auditdatastandards?msclid=a567e2e0d0cc11ec881bab6385d8f067>
- 今後,これらのデータが国家単位で利用され始める.



AICPA.org

Topics Career Guidance CPE & Learning Certifications

AICPA > Topics of Interest Overview > Financial Reporting Center (FRC) > Assurance and Advisory > Audit Data Standards

Audit Data Standards



The Assurance Services Executive Committee's Emerging Assurance Technologies Task Force established the Audit Data Standard working group to develop a standardized data model that facilitates the use of enhanced analytics.



ICS > 03 > 03.120 > 03.120.20

ISO 21378:2019 Audit data collection

日本のインボイス制度

- 適格請求書等保存方式（いわゆるインボイス制度）
 - 令和5年10月1日から消費税の仕入税額控除の方式は 適格請求書等保存方式：仕入税額控除の要件
 - 適格請求書とは、「売手が買手に対し正確な適用税率や消費税額等を伝えるための手段」であり、登録番号のほか、一定の事項が記載された請求書や納品書その他これらに類する書類をいいます。
 - 適格請求書を交付することができるのは、税務署長の登録を受けた「適格請求書発行事業者」に限られます。
- 電子インボイス推進協議会
 - 日本国内で活動する事業者が共通的に利用できる電子インボイス・システムの構築を目指し、電子インボイスの標準仕様を策定・実証し、普及促進させることを目的

SUT(供給・使用表)作成におけるインボイス情報活用に関する海外調査研究に関する海外ヒアリング調査業務

- 背景
 - 内閣府では、令和7年産業連関表(以下「IO」という。)の供給・使用表(以下「SUT」という。)体系への移行に向け、国民経済計算(以下「SNA」という。)の基準年次における経済活動別付 加価値等の直接推計による「基準年SUT」の推計、及びこれを直接補間・延長した「中間年SUT」の推計に向けた検討を行っている。
 - 欧州を中心とした諸外国では、付加価値税(以下「VAT」という。)の申告に用いられるインボイス 情報を用いたSUTの推計を行っているとされており、インボイス制度が導入される我が国においても、SNAの推計にあたって、これら情報の利活用に向けた検討を進める必要がある。
 - このため、本調査研究では、有識者による研究検討会を開催するとともに、各国統計担当者へのヒアリングを行うことで、諸外国におけるSUT推計へのインボイス情報の活用方法について調査を行った。
- 【研究検討会(開催概要)】
 - 研究会名:SUT(供給・使用表)作成におけるインボイス情報活用に関する海外調査研究に関する研究検討会
 - 構 成 員:赤木茅(千葉商科大学基盤教育機構助教)、櫻本健(立教大学経済学部准教授)、田原慎二(千葉商科大学商経学部専任講師)、萩野覚(福山大学経済学部教授)、溝口史子(デロイトトーマツ税理士法人 パートナー/間接税サービス部門長)(順不同、敬称略)
 - 開催実績:全6回(2019(令和元)年9月11日、10月4日、11月1日、22日、2020(令和2)年1月27日、2月17日)

結果概要

II. ヒアリング結果（概要）

- インボイス制度を導入する諸外国のうち、以下に掲げる4か国（フランス・デンマーク・エストニア・オーストラリア）の統計部局（SNA推計担当者）へのヒアリング調査を実施。
- ヒアリングの結果、行政記録情報の電子化を前提として、税務当局から統計部局へ何らかのVATデータが提供されていることがわかった。また、
 - ① ヒアリング対象国では、いずれも、企業番号により、ビジネスレジスターとVATデータの紐づけが行われており、両者の整合性の確認を行っている例が多いものの、
 - ② SUTの推計に際しては、取引記録等のインボイス情報を直接用いている例はみられなかった。課税売上高や付加価値税額等のVATデータに限ったとしても、インボイス情報の集計手法や他の統計調査の利用可能性等から、当該国の状況に応じて、利用実態に大きく差異があることが分かった。

	フランス	デンマーク	エストニア	オーストラリア
データ連携	◎	◎	◎	○
統計への利用	◎	◎	○	△
SUTへの利用	○	○	△	×
(参考) ICT	内部開発	内部開発	内部開発	内部開発

The most advanced digital society in the world

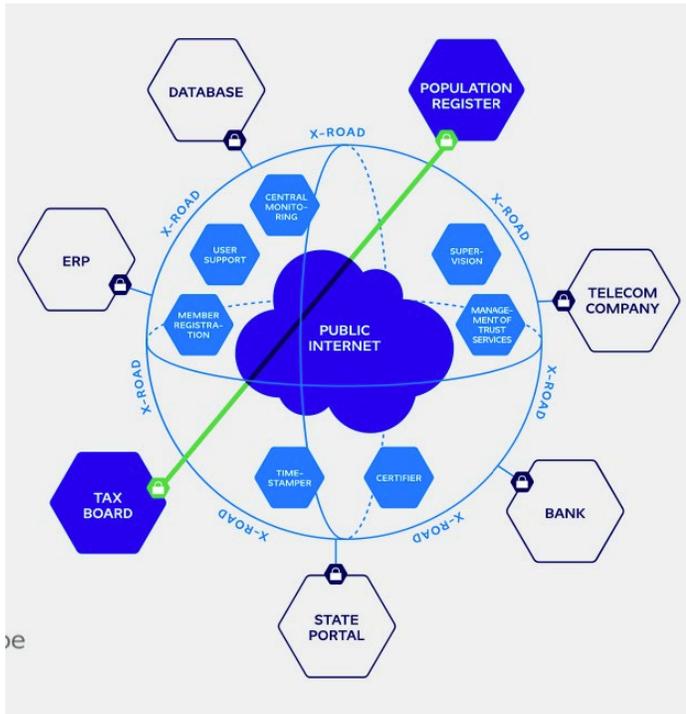
— Wired



Situated:	on the Gulf of Finland
Population:	1.3 million
Language:	Estonian
Size:	45,339 sq. km
Capital city:	Tallinn
Currency:	Euro
Government:	Parliamentary democracy
Member of:	EU, NATO, WTO, OECD, DIGITAL 5

エストニアの事例

- SUT(供給・使用表)作成におけるインボイス情報活用に関する海外調査研究に関する海外ヒアリング調査業務で今年1月にエストニアを訪問
- 訪問先
 - Statistics Estonia
 - Gofore Plc , Planetway Corp:バルト諸国のe-government実装運営を担い情報セキュリティー基盤であるX-roadを提供する
 - Tallin大学
 - ITL (Estonian Association of Information Technology and Telecommunications)



X-Road data exchange platform:

- 99% of public services online with 24/7 access
- 500 million queries annually via X-Road
- No system downtime since 2001

e-government 及び X-road

- estoniaはその政府基盤をインターネット上においており,そのセキュリティレイヤーがX-road.

CASE STUDY

Iceland joins the Nordic interoperability league with Str

Home Information and services ▼ Messages e-Authorizations
Instructions and support

Katso service will be discontinued - start using the Suomi.fi services now. Read more on page [From](#)



Suomi.fi – information and services for life events

The Suomi.fi Web Service provides information and services for different life situations and stages of a company's lifecycle. You can familiarise yourself with the services available and get instructions on how to take care of matters.

After identification into Suomi.fi, you can communicate with the authorities, grant and request mandates and check the data registered on you.

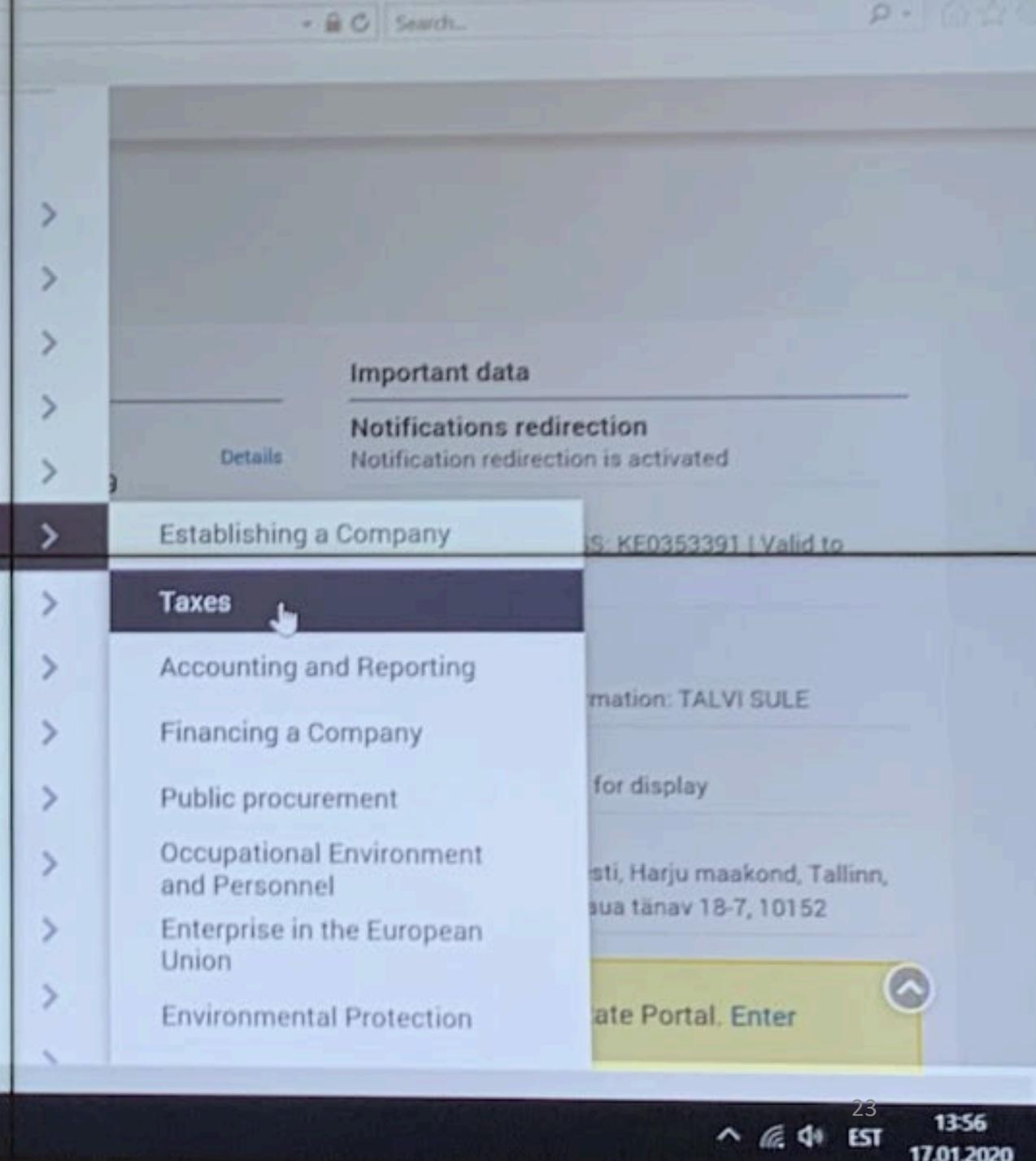


suomi.fi
(Finland)
X-tee
(Estonia)
Straumurinn
(Iceland)
国家間のX-Road連携

e-registry

個人及び、法人の情報は全てX-road上で管理されており、それぞれアクセス可能な管理画面に、おいてデータの編集、閲覧が可能。投票から住所変更、法人対象の調査まで、約99%の行政手続きがこの管理画面を通じて可能。

X-roadでは、どのデータに誰(組織)がアクセスしたかがデータの生産者に閲覧可能な形で記録される。



Statistics Estonia

統計情報等は,national register上で管理.

税務データを含めたnational register上の情報にX-roadを通じて直接フルアクセスが可能.

統計調査及び申請はは全て電子化されている.

統計調査

- エストニアではどのような調査であれ一度質問された項目に関しては,Data base上で共有されるという原則が存在
- 企業が調査票を埋めるのにどれだけの時間とコストをかけたのかを毎年計測しており,作業負担がどれだけ減少したのかというkey performance indicatorを毎年計測.年々企業負担は減少.
- 統計調査に回答すると統計情報に基づき企業の生産性などの情報が企業に提供される.
- 2020年ではおよそ半数の経済調査において, e-government national registerに登録された情報が(事前の補綴に)利用

Principles of Estonian e-governance:

- **Decentralisation** – There's no central database and every stakeholder, whether a government department, ministry, or business, gets to choose its own system.
- **Interconnectivity** – All system elements exchange data securely and work smoothly together.
- **Integrity** – All data exchanges, M2M communications, data at rest, and log files are, thanks to KSI blockchain technology, independent and fully accountable.
- **Open platform** – Any institution

may use the infrastructure and it works as an open source.

- **No legacy** – Continuous legal change and organic improvement of the technology and law.
- **Once-only** – Data is collected only once by an institution, eliminating duplicated data and bureaucracy.
- **Transparency** – Citizens have the right to see their personal information and check how it is used by the government via log files.

No. 1 in Freedom of the Net (Freedom House 2016)

4. TIME SPENT ON FILLING OUT THE QUESTIONNAIRE (only for the 3rd quarter)

Please estimate how much time you spent on filling out the questionnaire (incl. time spent on reading the instructions, collecting and preparing data). Record the total time spent by all employees.

Time spent	
Hours	
Minutes	

STATISTICS BASED ON DATA SUBMITTED TO THE RESPONDENT (CONSTRUCTION)

	Unit of measurement	Value	Formula
Gross profit	euro		Gross profit (loss) = turnover – total costs
Net value added	euro		Net value added = (turnover – total costs) + personnel expenses
Labour productivity on the basis of	Euros per person		Labour productivity on the basis of turnover

2.3 Example of e-invoice in the form of XML conforming to the Estonian e-invoice supplemented description

The following is an example of an e-invoice conforming to the Value Added Tax Act, in the form of an XML file conforming to the supplemented Estonian e-invoice description:

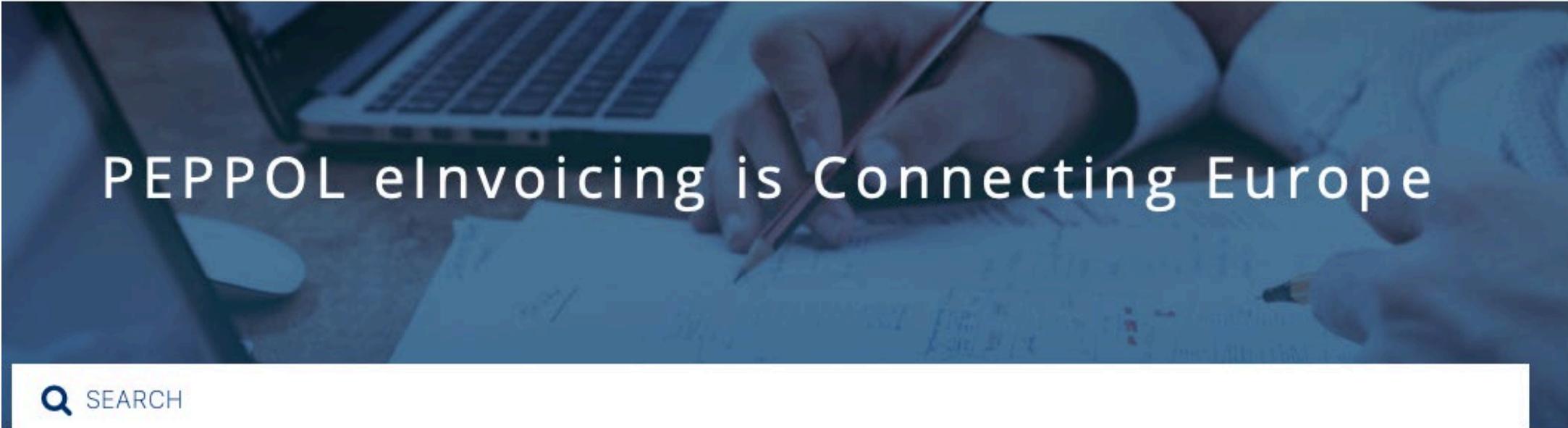
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<E_Invoice xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:noNamespaceSchemaLocation="e-
invoice_ver1.11.xsd">
  <Header>
    <Date>2012-11-01</Date>
    <FileId>123456</FileId>
    <AppId>EARVE</AppId>
    <Version>1.1</Version>
    <SenderId>SENDER</SenderId>
    <ReceiverId>RECEIVER</ReceiverId>
  </Header>
  <Invoice invoiceId="45678" regNumber="123456" serviceId="1234" channelId="ABCDEE2X"
channelAddress="EE306240693469621624" presentment="YES" invoiceGlobUniqId="ARVE_123456"
sellerContractId="Contract" sellerRegnumber="1234">
    <!-- presentment – e-invoice in full (value=YES) or e-invoice for limited presentment
(value=No), limited presentment described in chapter 3.2 -->
    <!-- invoiceGlobUniqId – global unique code assigned by e-invoice intermediary to the e-
invoice -->
    <!-- sellerContractId – e-invoice contract number, seller’s contract id -->
    <!-- sellerRegNumber – seller’s registry code-->
    <InvoiceParties>
      <SellerParty>
        <Name>TESTSELLER AS</Name>
        <!--seller, i.e VAT payer-->
```

Message Root					
Index	Mult.	Message Element	XML Tag	SEPA Core Requirements with Usage Rules	Estonian Requirements for payment initiation XML messages
	[1..1]	Customer Credit Transfer Initiation	<CstmrCdtTrfInittn>		

Group Header					
Index	Mult.	Message Element	<XML Tag>	SEPA Core Requirements with Usage Rules	Estonian Requirements for payment initiation XML messages
1.0	[1..1]	+ Group Header	<GrpHdr>		Set of characteristics shared by all payments included in the message.
1.1	[1..1]	++ Message Identification	<MsgId>		Unique identification of the message assigned by the initiating party. Should be unique per instructed party for a pre-agreed period.
1.2	[1..1]	++ Creation Date Time	<CreDtTm>		Date and time at which the message was created by the initiating party.

データ基準

- 企業の公的組織への申告等は完全に電子化されている。
- 政府は, データ形式などの基準を規定し, APIを提供。
- 民間の会計ソフトなどはその基準及びAPIに合わせて自動化機能を提供。



PEPPOL eInvoicing is Connecting Europe

SEARCH

会計基準としての PEPPOL

- PEPPOL：汎欧州オンライン公的調達 (Pan-European Public Procurement OnLine) の略称
- <https://peppol.eu/peppol-einvoicing-connecting-europe/>

e-invoice活用事例:偽造のチェック

- 理論上のVATと実際のVATによる収益の間の違いは「共犯関係のない偽造」(VAT fraud without complicity: 顧客はVATとして支払っているが,脱税によって税務当局に記録されていないものなど)として扱われる. 相違が認められた実測値はSNAに従って,サプライサイドの特定のアクティビティにおける産出額に転換される.
- エストニアでは,インボイスの発行側と,受け取り側双方の提出が義務付けられており,税務当局はその双方を突き合わせることで,偽造を検査している. したがって,中間消費取引においては双方の共謀がある場合のみ偽造が発生する.

e-invoice の活用事例:統計作成

- エストニアではインボイス情報は統計用に、統計利用するという観点から集められていない。
- ただし、統計局は国の保有するデータ全てにフルアクセス可能であり、四半期推計におけるトレンドの把握に利用している。
- 現在は、直接的にVATDataをSNA推計に利用はしていないが、GDP四半期推計におけるビジネスサーベイのクオリティーチェックや、ビジネスサーベイの特定の値の補綴、置換に利用するための研究を進めている段階。
- また、SNAのデータソースであるビジネスサーベイも含めて、既已取得された情報は、回答前に埋められており、その一部にe-invoiceに基づく情報が利用されている場合もある。
- 各企業はインボイスの個票を保存しているが、税務局に提出されるのは企業毎にアグリゲートされた企業別のannual reportの情報のみであり、基本的にはビジネスサーベイのeconomic activity reportの値を利用している。

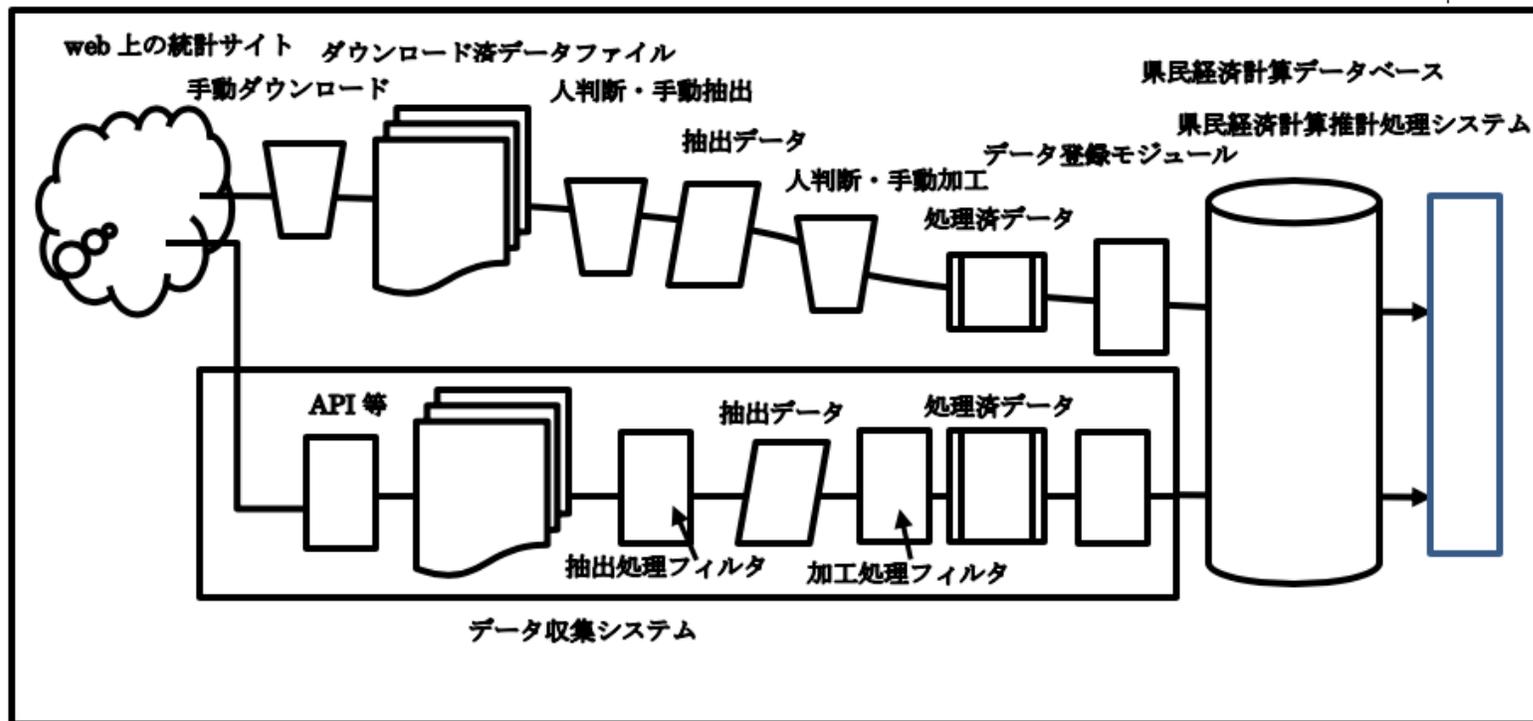


日本の統計 作成における 現状

- Real-time-economy, Data model assimilation
以前にICT化が進んでいない(IT化は行われているが)
- 先進諸国では, データ/処理の連携・統合という形でCommunicationのための基盤整備が進展(Estonia, USAの事例後述)

業務事例: e-statのAPI 利用システム の構築

<データ収集から県民経済計算推計方法検証システムのデータベース登録までの「データフロー」>



- 当時作成を目指していたシステム
- 統計推計業務(具体的にはコモ法)における手推計のe-stat APIを利用した自動化
- 数ヶ月の単純作業が必要, 労力がかかる他ミスの原因となる
- APIの問題及び退職によって頓挫

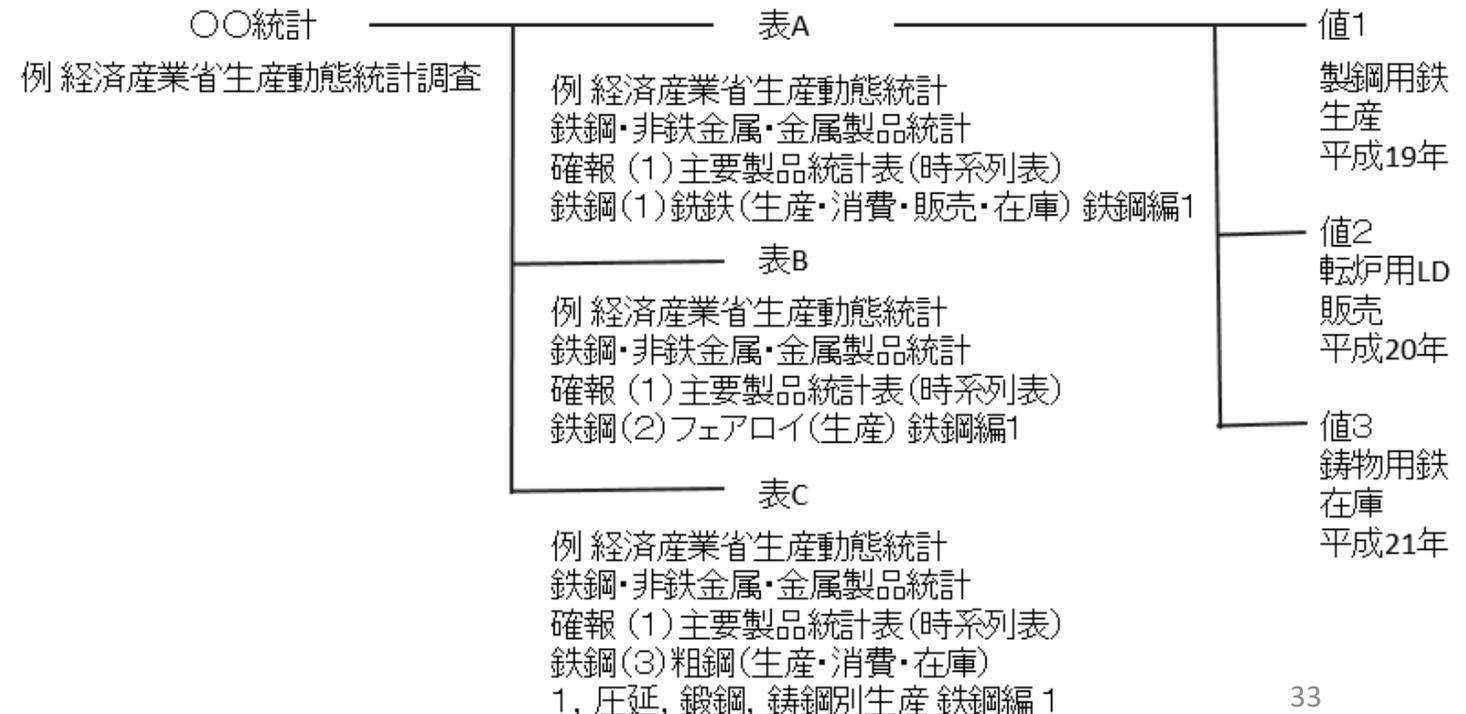
e-Stat APIにおける問題点

現行のe-Stat APIはこのデータ収集作業の自動化に耐えうるものではない

1. 表を一意に絞り込めない。(データ構造に関する規則の不在)
2. 表記が一貫していない。
3. 所謂，神Excel問題
4. JSONの文字化け，CSVの一部未対応などのバグ
5. 公表がHPのものよりも遅い。

1 表を一意に絞り込めない。

- e-statにおけるAPI機能で提供されるデータの構造は基本的に統計の名称ベースになっている。
- 表Aの値1を求めるには①検索による表Aの絞り込み, ②個別IDによる表Aの取得, ③値1の絞り込み
- 以下の二つをキーワードで峻別することは文字列の重複によって不可能。
 - 「平成28年 1-2.製品統計表 (時系列) 1.鉄鋼 (1)銑鉄・フェロアロイ・粗鋼・鋼半製品・鍛鋼品・鋳鋼品 (1)-1 銑鉄 (1)受払 (生産者分)」
 - 「平成28年 1-2.製品統計表 (時系列) 1.鉄鋼 (1)銑鉄・フェロアロイ・粗鋼・鋼半製品・鍛鋼品・鋳鋼品 (1)-2 フェロアロイ (1)受払 (生産者分)」



項目	項目	2013	2014	2015	
熱間圧延鋼材 鋼帯	生産 (t)	6,075,777	6,460,443	6,073,343	6
熱間圧延鋼材 鋼帯	年末在庫 (t)	189,586	152,888	142,628	
普通鋼 熱間鋼管(溶接鋼管を含む)	生産 (t)	(含溶接鋼管)	(含溶接鋼管)	(含溶接鋼管)	4
普通鋼 熱間鋼管(溶接鋼管を含む)	年末在庫 (t)	(含溶接鋼管)	(含溶接鋼管)	(含溶接鋼管)	
普通鋼 冷間鋼管(再生引抜鋼管を含む)	生産 (t)	(含再生引抜鋼管)	(含再生引抜鋼管)	(含再生引抜鋼管)	
普通鋼 冷間鋼管(再生引抜鋼管を含む)	年末在庫 (t)	(含再生引抜鋼管)	(含再生引抜鋼管)	(含再生引抜鋼管)	
普通鋼 めっき鋼管	生産 (t)	644,999	631,133	592,270	
普通鋼 めっき鋼管	年末在庫 (t)	49,615	37,911	31,844	
特殊鋼 冷間鋼管	生産 (t)	161,732	181,710	172,839	
特殊鋼 冷間鋼管	年末在庫 (t)	10,951	10,682	12,930	
冷間ロール成型形鋼 簡易鋼矢板	生産 (t)	18,038	13,280	11,977	
冷間ロール成型形鋼 簡易鋼矢板	年末在庫 (t)	1,931	1,245	1,509	
冷間ロール成型形鋼 軽量形鋼	生産 (t)	627,057	596,008	544,880	
冷間ロール成型形鋼 軽量形鋼	年末在庫 (t)	28,021	27,429	25,075	
冷間仕上鋼材(線類を除く)冷延広幅帯鋼	生産 (t)	(線類を除く)追加	(線類を除く)追加	18,520,518	18
冷間仕上鋼材(線類を除く)冷延広幅帯鋼	年末在庫 (t)	(線類を除く)追加	(線類を除く)追加	406,653	
冷間仕上鋼材(線類を除く)磨帯鋼・冷延鋼板	生産 (t)	統合	統合	148,307	
冷間仕上鋼材(線類を除く)磨帯鋼・冷延鋼板	年末在庫 (t)	統合	統合	69,268	
冷間仕上鋼材(線類を除く)冷延電気鋼帯	生産 (t)	(線類を除く)追加	(線類を除く)追加	1,376,512	1
冷間仕上鋼材(線類を除く)冷延電気鋼帯	年末在庫 (t)	(線類を除く)追加	(線類を除く)追加	59,848	
普通鋼 冷間仕上鋼材 磨棒鋼	生産 (t)	134,410	119,936	114,524	
普通鋼 冷間仕上鋼材 磨棒鋼	年末在庫 (t)	19,965	19,221	18,873	
普通鋼 冷間仕上鋼材 鉄線	生産 (t)	799,799	865,899	844,899	

図 9 名称が変更されて、取得できないデータの例

2. 表記が一貫していない

- 図における、「普通鋼 熱間鋼管 (溶接鋼管を含む)」の「生産 (t)」では、2016年以前は、「(溶接鋼管を含む)」が「(含溶接鋼管)」
 - 同じ値としてプログラムが認識できていない。このようなケースは「平成8年, 平成・9」, 「在庫数量, 在庫 (数量)」等, かなりの頻度で発生
 - プログラムで単純に値を取得するには困難が生じる。
- 同じ年度を示す文字列でも、統計ごと、表ごとに表記が異なり、個別の対応が必要となる。
- ある統計では、年度が統計名のみに記録されているが、他の統計では項目名に記載など、情報が記載される項目も一致していない。



H12 : X ✓ fx 68200								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1							(30年2月)	(Feb. 2018)
2								
3	(1)-3	粗鋼	Drude steel					
4	①	受払	Receipts and shipments				(単位:t)	(Unit:t)
5		品目	生産	受入	消費	出荷	Shipments	月末在庫
6		Commodity	Production	Receipts	Consumption	販売	その他	Inventory
7						Sales	Others	
8		粗鋼	8,294,900	26,451	8,311,831	2,373	4,921	78,158
9		普通鋼	6,247,829	62	6,246,981	978	-	9,958
10		特殊鋼	2,047,071	26,389	2,064,850	1,395	4,921	68,200
11		鋼塊	8,263,182	26,291	8,280,567	1,784	4,921	77,475
12		普通鋼	6,235,425	62	6,235,163	389	-	9,368
13		特殊鋼	2,027,757	26,229	2,045,404	1,395	4,921	68,107
14		鋼錠鋼込	31,718	160	31,264	589	-	683
15		普通鋼	12,404	-	11,818	589	-	590
16		特殊鋼	19,314	160	19,446	-	-	93
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27	②	粗鋼生産内訳	Breakdown of production of crude steel				(単位:t)	(Unit:t)
28		品目	生産				Production	
29		Commodity	計	転炉	電気炉			
30			Total	LD converters	Electric furnaces			
31		鋼塊	8,263,182	6,245,881	2,017,301			
32		普通鋼	6,235,425	4,855,218	1,380,207			
33		特殊鋼	2,027,757	1,390,663	637,094			
34								
35								
36								

3. 「ネ申 Excel」問題

- 「ネ申 Excel」とは、神で印刷した際の見栄えを重視した、データとしての利用性のまったくないEXCELシート。
- e-statのデータはこの「ネ申 Excel」データがそのまま入力されている。
- ある年に「〇〇」であったものが別の年では「 〇 〇」とスペースが混入している、「〇〇・・・(9)」など、表記用の記号が混入しているなど

区 分				3月末	
				千人	
平成25年分				55,982	
26				55,987	
27				56,850	
28				58,948	
29				59,264	
30				61,316	
				人	
事業	10人未満	1~4人		5,529,242	5
		5~9人		5,363,843	5
		計		10,893,085	10
所	10人以上			8,292,280	8
規模別	30人以上	30人	〃	9,312,150	9
		100人	〃	12,805,559	12
		500人	〃	4,744,193	4
		1,000人	〃	8,366,972	8
		5,000人	〃	6,901,376	6

神EXCELによるError要因

- CSVでデータを読み込む場合, 空白,コンマ,Tabなどはエラーになりやすい.
- 例: 民間給与実態統計調査
 - 「電気・ガス・熱供給・水道業」などなぜか中点を利用しているものもあれば,句点で区切られているもの,コンマで区切られているものも.
 - セルが結合されている
 - ところどころ結合されていない
 - (半角スペース)合(全角スペース 全角スペース)計
 - 画像の{
 - 1セル1文字(EXCEL方眼紙)

解決に向けた動き

- 内閣府研究官だった頃に報告書を提出.
- 各省庁で統一ルールを作るのが困難ということではなかったことに.
- 最近動き出しました.

目次

第1章 機械判読可能なデータの作成 ~Excel形式による統計表の作成~	2
第1節 データ形式の留意点	2
□チェック項目1-1 ファイル形式はExcelかCSVとなっているか	2
第2節 Excelファイルによる統計表のレイアウト	2
第1項 データ・項目の取扱い	2
□チェック項目1-2 1セル1データとなっているか	2
□チェック項目1-3 数値データは数値属性とし、文字列を含まないこと	4
□チェック項目1-4 セルの結合をしていないか	7
□チェック項目1-5 スペースや改行等で体裁を整えていないか	9
□チェック項目1-6 項目名等を省略していないか	11
□チェック項目1-7 数式を使用している場合は、数値データに修正しているか	11
□チェック項目1-8 オブジェクトを使用していないか	12
□チェック項目1-9 データの単位を記載しているか	12
□チェック項目1-10 機種依存文字を使用していないか	13
□チェック項目1-11 e-Statの時間軸コードの表記、西暦表記又は和暦に西暦の併記がされているか	14
□チェック項目1-12 地域コード又は地域名称が表記されているか	16
□チェック項目1-13 数値データの同一列内に特殊記号(秘匿等)が含まれる場合	17
第2項 表の構成の取扱い	18
□チェック項目2-1 データが分断されていないか	18
□チェック項目2-2 1シートに複数の表が掲載されていないか	21



Peppole

- Peppoleに日本版の仕様策定が概ね完了
 - https://www.digital.go.jp/policies/electronic_invoice/
 - <https://test-docs.peppol.eu/pint/pint-jp/work-v1/pint-jp/>
(公開前から某サイトで閲覧可能)
- 統計利用のためには、商品分類の統一化、SNAにおける勘定科目との連携などが必要。
 - 現状、そのような観点の仕様は取り入れられておらず、今まで通りのデータ間の分離が予想される。

デジタル庁

[ホーム](#) > [政策](#) > 電子インボイスの標準仕様策定・普及

電子インボイスの標準仕様策定・普及

標準化された電子インボイス（デジタルインボイス）の普及等に取り組みます。

概要

事業者のバックオフィス業務においては、「紙」と「デジタル」が交錯し、エンド・トゥ・エンドでデジタルに対応できていないことが、リモートワークなど自由な働き方や効率化・生産性向上を阻害しているという実態があります。

そこで、デジタル庁は、官民連携のもと、グローバルな標準仕様である「Peppol（ペポル）」をベースとしたわが国における「電子インボイス」（デジタルインボイス）の標準仕様の策定・その普及に向けた取組を行い、事業者のバックオフィス業務のデジタル完結の実現を目指しています。

（参考1）「Peppol（Pan European Public Procurement Online）」とは、電子文書をネットワーク上でやり取りするための「文書仕様」「ネットワーク」「運用ルール」に関するグローバルな標準仕様です。国際的な非営利組織である「[OpenPeppol](#)」という団体により管理されています。

（参考2）デジタル庁は、2021年9月、「OpenPeppol」の正式メンバーとなり、わが国の管理局（Peppol Authority）としての活動を開始しています。

Peppol Specifications for Japan implementation of PINT

[Home](#) / Japan PINT Invoice Version 0.9.1

Japan PINT Invoice Version 0.9.1

The Japan Invoice specification Version 0.9.1 that is compliant to the Peppol International (PINT).

Documentation

[Peppol International \(PINT\) model for Billing](#)

The Peppol PINT Billing has been developed by the OpenPEPPOL AISBL Post Award Coordinating Community as a template for creating globally interoperable invoice specifications.

[PINT compliance](#)

[Release notes for PEPPOL BIS Billing v3](#)

Transactions

[Invoice Transaction](#)

The Invoice Transaction

[Semantic model](#) [Syntax binding](#) [Code lists](#) [Rules](#)

研究成果

学長プロジェクトにおける電子政府

- 千葉商科大学, Goforeが研究協力に関するMOUを締結
- 千葉商科大学内において, X-roadの実験環境が整備.

2020年03月04日

[PJ1] SUT作成におけるインボイス情報活用に関する海外調査研究

シェア0 ツイート LINEで送る

学長プロジェクト1の研究テーマである「ICTを活用した新たなマネジメント会計」の調査のため、寺野隆雄基盤教育機構教授、赤木茅基盤教育機構助教、出口弘サイエンスアカデミー特別客員教授がエストニア統計局及びフィンランドの大学、企業を訪問し、意見交換を行いました。

エストニアはITLを中心に、会計情報、請求書等を企業間、機関間で情報を相互にリアルタイムにやり取りし、意思決定、政策立案等に活用するReal-time economyの実現を進め、インボイス情報、及び請求書とのやり取りに関しては100%の電子化を達成しています。エストニアにおいてインボイス等の申告は、VATの計算に伴って政府の提供するAPIと各種会計ソフトを連携させることで自動化を行っており、現在日本で議論が行われている会計のICT標準において非常に重要な先行事例です。

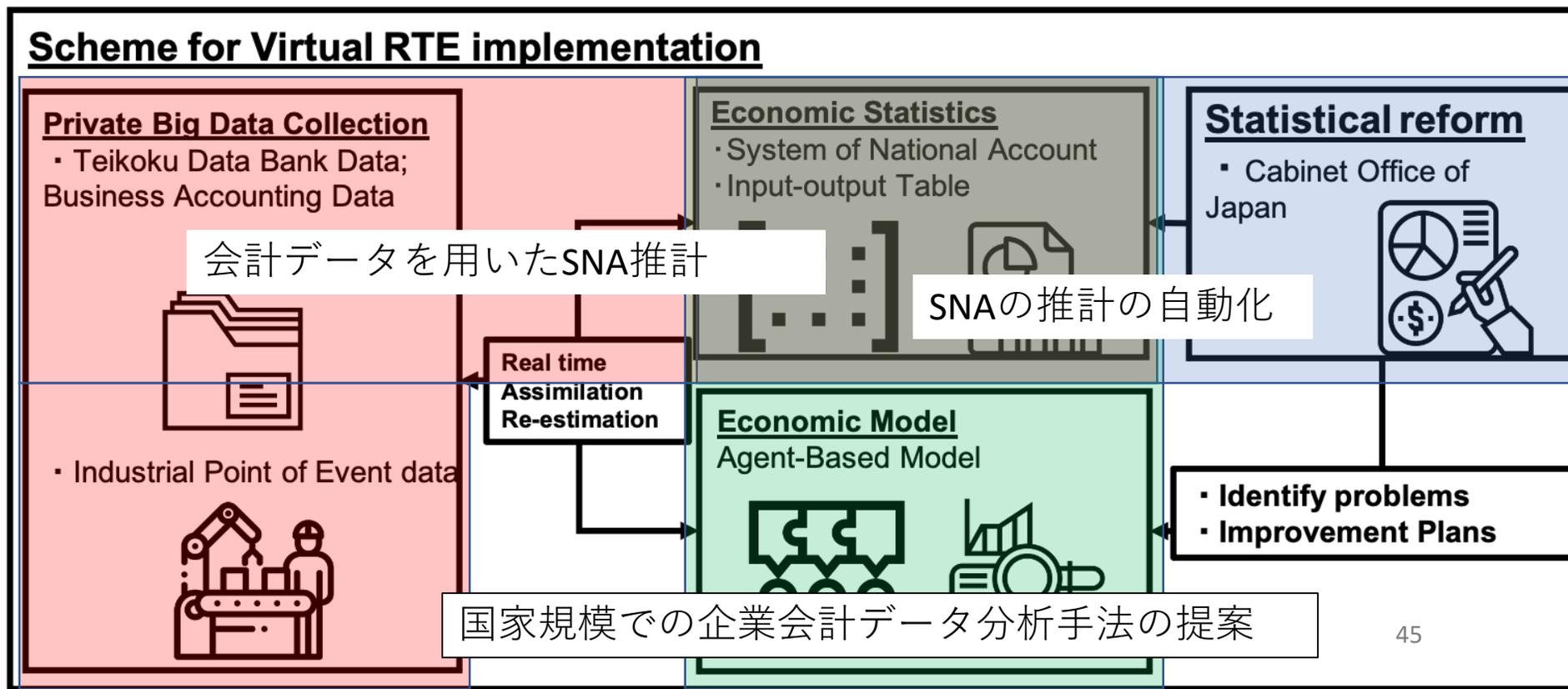
今回は情報を取得するシステムを提供するICT企業及び、それらの情報を集計、マネジメントする政府の両面に調査を実施しました。また、本学とバルト諸国のe-government実装運営を担い情報セキュリティ基盤であるX-roadを提供するGofore社との間で研究協力に関わるMOU(Memorandum of Understanding)を締結しました。

この締結により世界的な最先端基盤を前提に先進的な研究を行うことが可能になるため、それらの最新の事例及び知見を我が国の状況に合わせて、今後活用、研究を進めていく予定です。



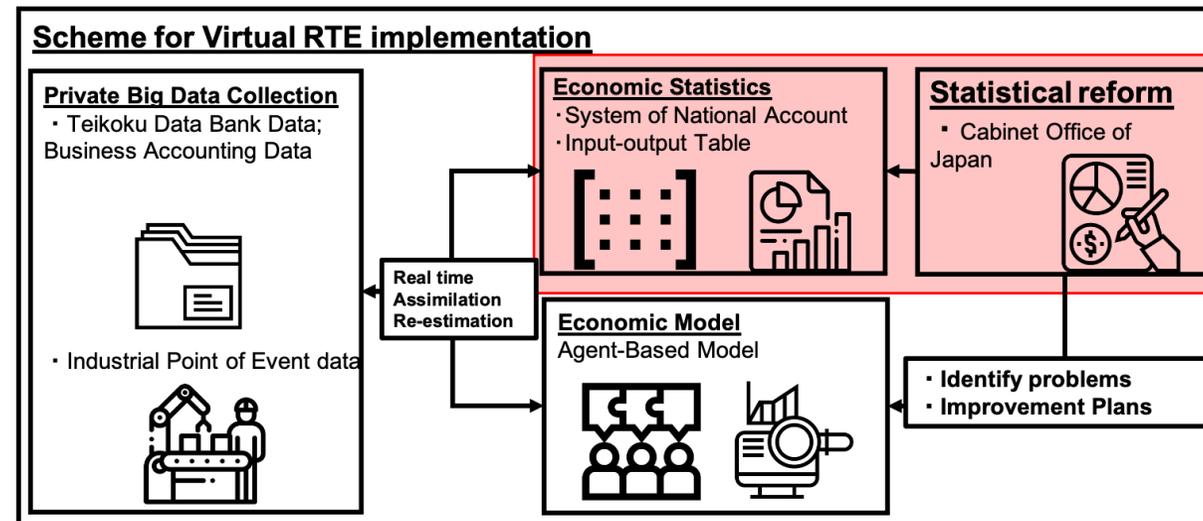
研究の全体像

- 仮想的なRTE管理層の実現
 - SNAの推計の自動化
 - 会計データを用いたSNA推計
 - 国家規模での企業会計データ分析手法の提案



Statistics for RTE: Automation 研究成果1 SNA(SUT) の定式化, 自動化

- 赤木 茅 「経済センサス個票を用いた産業別商品産出表(V表)の推計- 供給表推計システムのプロトタイプ開発 -」, 環太平洋産業連関分析学会 産業連関—イノベーション&I-O テクニク— 29巻
- 赤木茅, “産業別生産物産出表(V表)作成手法に関する調査 及び供給表プロトタイプの開発手法概要”, 内閣府, ESRI Research Note No.57



EAS 内閣府
経済社会総合研究所
 RVI Economic and Social Research Institute

› サイトマップ | 内閣府
 › English

現在のページ: トップページ › 論文 › ESRI Research Note

ESRI Research Note (リサーチノート)

No.57 **産業別生産物産出表(V表)作成手法に関する調査及び供給表プロトタイプの開発手法概要** (PDF形式 2.98 MB)
 赤木茅 2020年12月

Statistics for RTE: Automation

問題:統計推計のリアルタイム化

- データ整備基準
- 処理の数理化,定式化
- 自動化

本研究での貢献

- 統計作成手法の数理化・定式化
- 推計プログラムと推計内容の対応と共有プロトタイプの実成
- 推計手法の自動化プログラムの作成

研究の経緯及び目的

RTE によってデータがreal-timeに取得可能
統計もreal-timeに推計する必要
SNAは非常に複雑な体系であり,世界的にも自動化が進んでいない

背景

- 「公的統計の整備に関する基本的な計画」（平成30年3月6日閣議決定）
GDP統計の基盤となる産業連関表の供給・使用表（SUT; Supply and Use Tables）への移行
- 「統計改革推進会議最終とりまとめ」（平成29年5月19日 統計改革推進会議決定）
2025年を対象年次とした推計よりSUT体系に移行
2030年度に予定している国民経済計算の基準改定において、全産業の[直接推計](#)による中間年SUTの構築

目的

- 現行のS表(及びU表)の推計手法及びその問題点の把握
- 実際の移行におけるS表のプロトタイプの作成
- 個票からシームレスにS表を推計

自動化の対象 = SUT

SUT(Supply and Use Tables)

- 93SNAにおいて提唱されたGDP推計における生産側及び支出側の不突合のバランスングを可能にするSNAの推計フレームワーク.
- IOの導出のファーストステップ.
- コモディティ・フロー法を体系的に利用.

供給表(Supply Table)

- 産業別に生産された商品別の生産額を表す

使用表(Use Table)

- 生産された商品がどのように産業別中間投入及び最終需要部門に配分されるかを表す

問題1: データの統一性

調査票, 省庁, 年度によって異なる商品・事業・産業分類を利用

- 例:存在しないはずの商品コードが入力されている場合や, 入力ミスも含まれると思われるが, データの欠損を表す状態が0, 空白(半角スペース), 空白(全角スペース), データなしなど省庁, 年度によって異なっている.

調査票の調査項目と推計値の対応付けかが不明瞭

- 調査票, プログラム, 分類等, データ・フォーマットごとの変換規則とテーブルを作成

問題2:論理,定式化,アルゴリズムの欠如

推計手法=自然言語

- 実際の推計に必要な手順とコードの間には情報量の大きな差
- 自然言語による記述は完備データを想定
 - 「データA及びデータBをデータCの比率によって按分する」= 2の3乗=8通り
- 実際の推計用コード内部のみに存在しており,共有されることがない.
- 実際の推計にあたってはこのような処理によって値が大きく異なる

処理手法の統一性を保つための要件

- 省庁間の データ, アルゴリズムに関する共通の処理規則を定義する必要
- 自然言語と対応関係のある実際のコードを共有する必要

SNA推計手順の定式化,数理化

推計の自動化のためには

- 概念(自然言語) → 論理の構築
- 定式化
- コード化

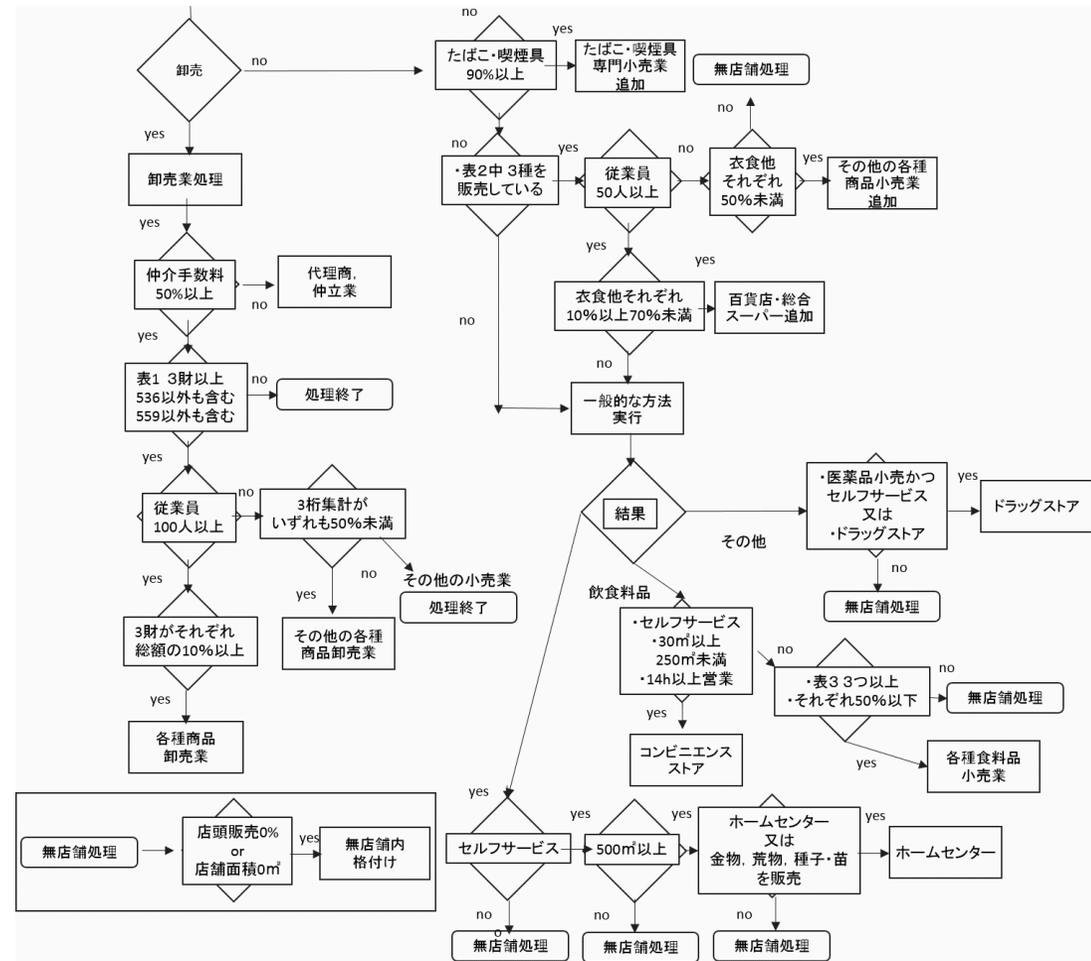
本稿の貢献

概念的にも記載されていない部分

- 概念記述は完備データを想定
- 各担当者のプログラム内部にのみ存在
- 大部分は手作業による修正
- 部署,担当者,年度毎に異なる可能性
- 非公開のため現状正確な再現は不可(ブラックボックス)

例: エラーハンドリング基準の欠如

- データの欠損の処理
- 分母の場合の処理
- 繰り返し処理の終了条件
- など,標準化されていない様々な分岐が存在.



産業分類特殊な方法

現行V表の作成手法概要

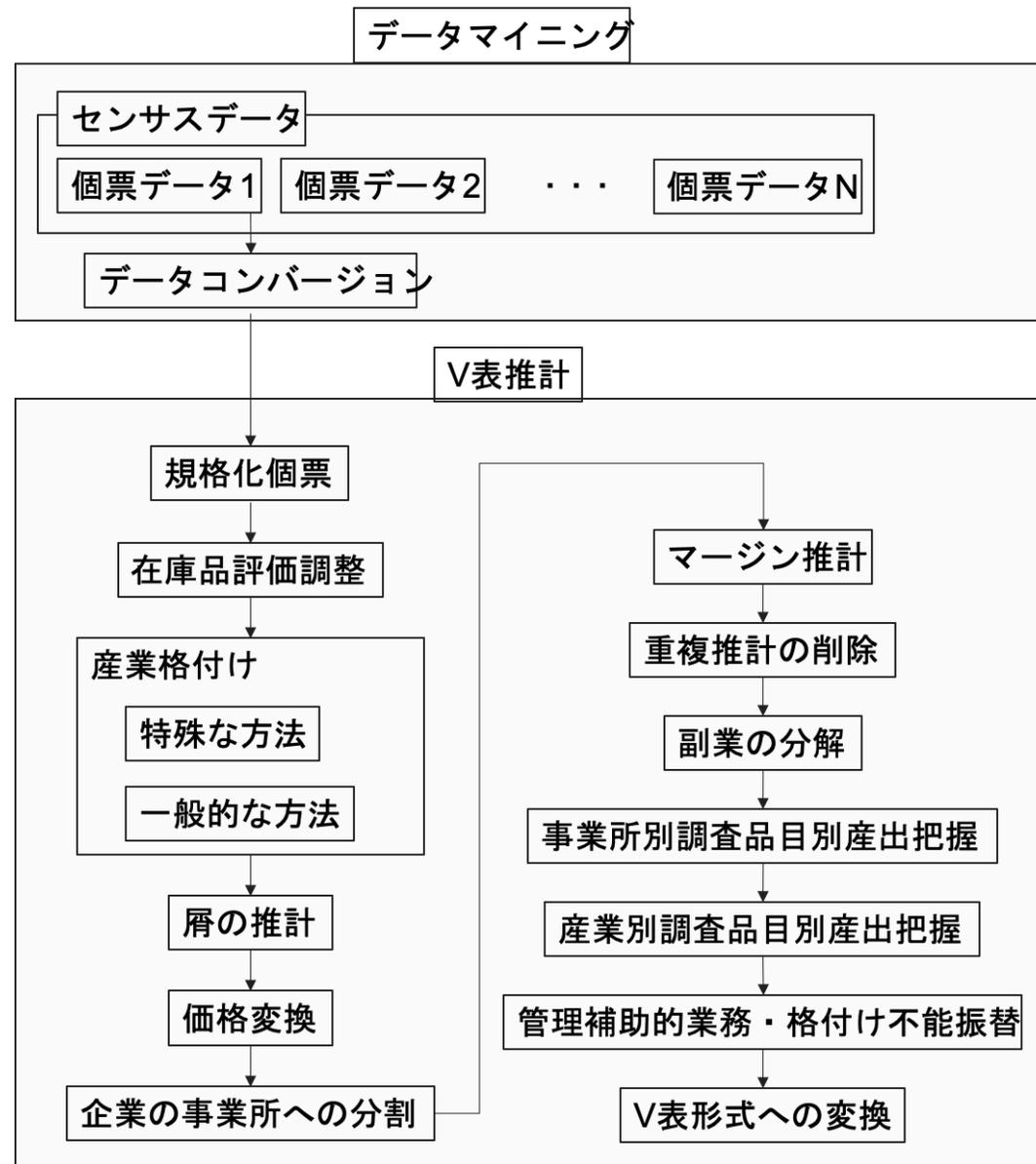
これら全てに関して,手法の調査,論理の構築,定式化

ただし,実際の手法とはいくつかの部分で異なる.

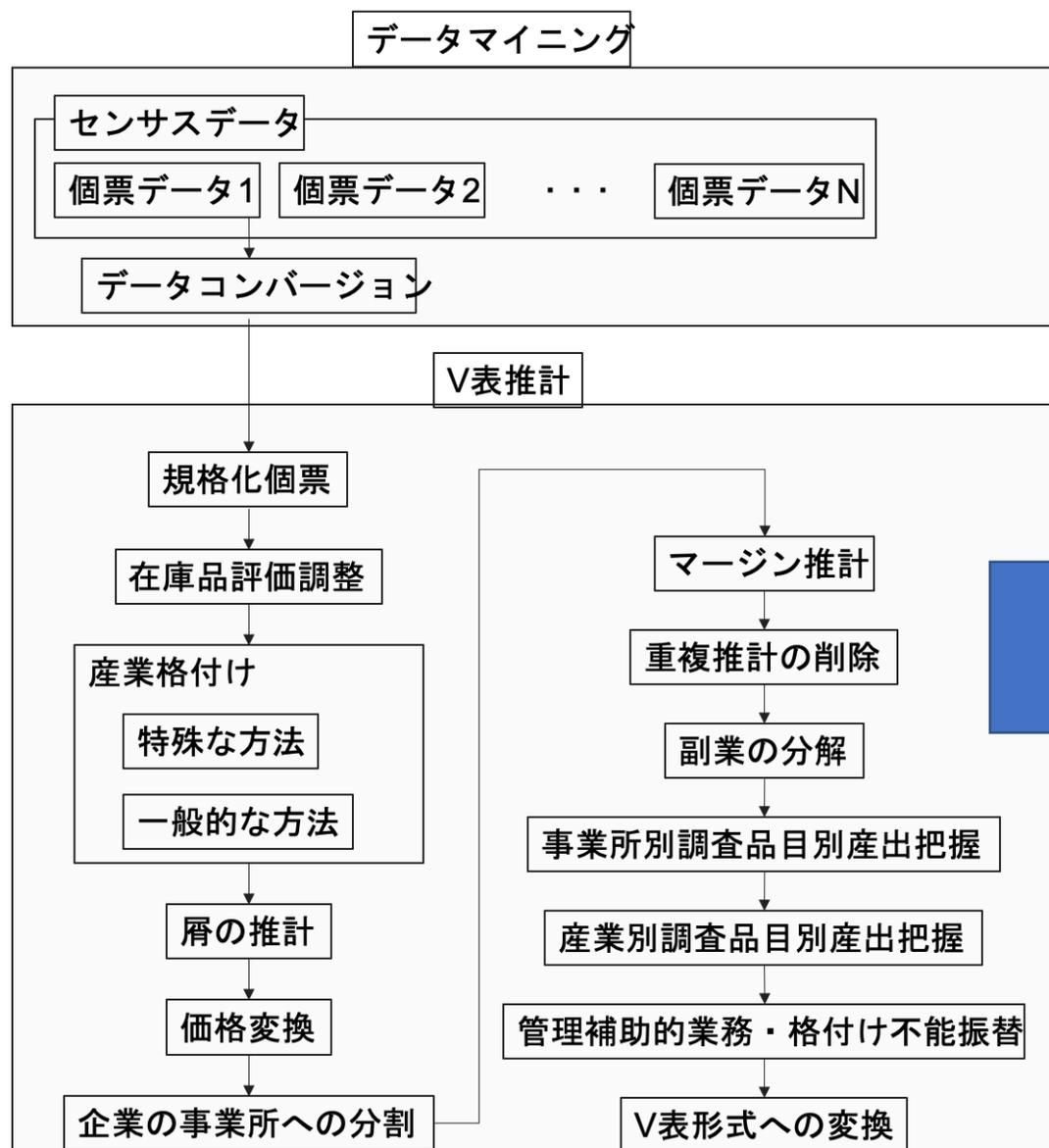
経済センサス以外のデータを用いている部分は簡略化

- 銑鉄などの連製品に関する処理が行えていない.
- 農業, 林業, 漁業の個人経営事業所の売り上げ
- 家事サービス業の事業所の売り上げ
- 国及び地方公共団体の売り上げ
- 自家発電などの自家生産・自家消費

など多数



シームレスな推計プログラムの作成



金融機関など,正確な計算用途に優れたHaskellを使用して推計全体をプログラム化
経済センサス個票からシームレスにS表を自動推計

```
compileVTable :: InputFile -> Double -> Year -> IO ()
compileVTable inputFile maxRowNum year =
  print "statr first step "
  >> runConduitRes (sourceCensus inputFile
    .| f在庫品評価調整
    .| f産業格付 year
    .| f在庫品評価調整
    .| f価格変換 year
    .| sinkCensus maxRowNum tmpFile)
  >> print "end first step. And start calculcation of Industry weight map"
  >> getWeightAndLink tmpFile
  >> newIORef Map.empty
  >> runConduitRes (sourceCensus tmpFile .| getDenomiMap iwm empDenomiMap)
  >> newIORef Map.empty
  >> print "end second step. And start division"
  >> runConduitRes (sourceCensus tmpFile .| f企業分割 iwm edm denomi
    .| f商業マージン処理 empToMakeMarginMap nullList
    .| f企業内取引削除 year
    .| sinkCensus maxRowNum tmpFile2)
  >> print "calculating sub rate...."
  >> empSubRateArray
  >> runConduitRes ( sourceCensus tmpFile2 .| f副業比率作成 empSra)
  >> print "dividing sub products...."
  >> runConduitRes ( sourceCensus tmpFile2 .| f副業の分解 sra .| sinkCensus maxRowNum tmpFile)
  >> print "calculating multiplier...."
  >> newIORef Map.empty
  >> runConduitRes ( sourceCensus tmpFile .| fCT乗数推計 emotmcm)
```



経済センサス - 活動調査 **基幹統計調査**

【02】単独事業所調査票 (農業、林業、漁業)
平成28年6月1日 総務省・経済産業省

※この調査は、統計法に基づき基幹統計調査で、報告の義務があります。*報告の義務には方を期してしますので、ありのままを記入してください。この調査票は、統計的に処理され、税務資料などでおかれることはありません。

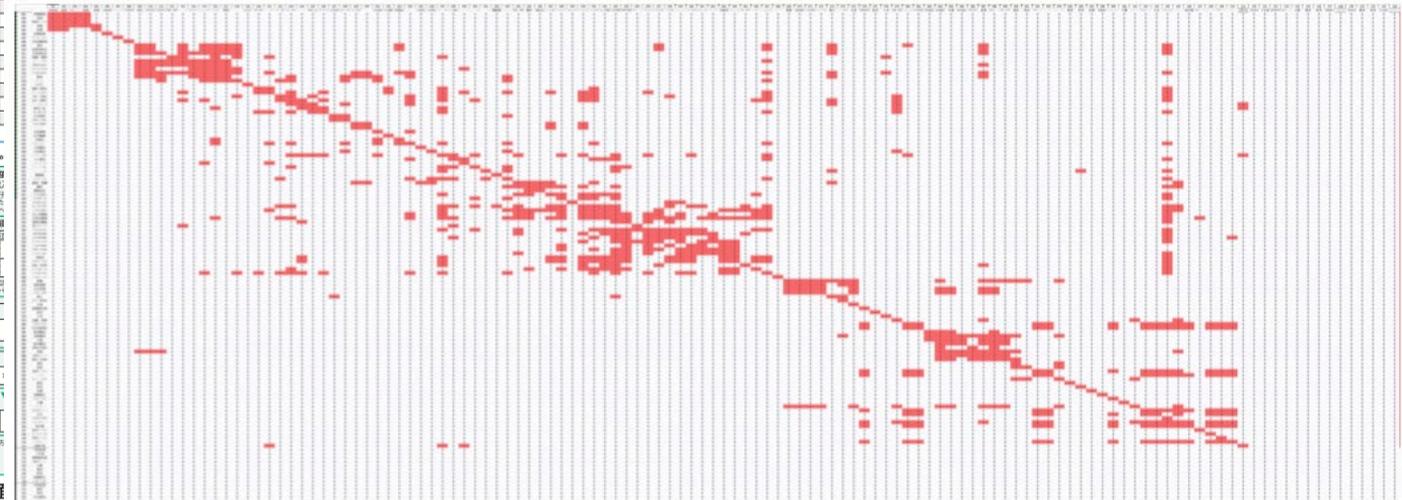
1 名称及び電話番号
2 所在地
3 この場所での事業所の開設時期
4 この事業所の主な事業の内容
5 この事業所の従業員数

6 経営組織
7 単独事業所・本所・支所の別等

8 消費税の税込み記入
9 売上(収入)金額
10 事業別売上(収入)金額
11 電子商取引の有無及び割合
12 設備投資の有無及び取得額
13 自家用自動車の保有台数
14 土地・建物の所有の有無
15 資本金等の額及び外国資本比率
16 決算月

17 権が「外国の会社」、「法人でない団体」の場合は、第1面の記入はこれで大丈夫です。

※この調査は、統計法に基づき基幹統計調査で、報告の義務があります。*報告の義務には方を期してしますので、ありのままを記入してください。この調査票は、統計的に処理され、税務資料などでおかれることはありません。



経済センサスデータを利用した V表の自動推計システム



集計値及びコードの公開

- 全てGithub上に公開
https://github.com/yakagika/sna_make_table
- SNA推計手法のコードと定式が公開されたのは初

Learn Git and GitHub without any code!

Using the Hello World guide, you'll start a branch, write comments, and open a pull request.

[Read the guide](#)

yakagika / sna_make_table

Code Issues Pull requests Actions Projects Wiki Security Insights

master

Go to file Add file Code

yakagika change readMe 16 days ago 8

.stack-work-profile	First commit	3 months ago
Result	First commit	3 months ago
app	update haddock, README, package.yaml	3 months ago

About

compilation methods for the Japanese make table (V-table)

Readme

BSD-3-Clause License

README.md

Make table (V-Table)を推計するためのプログラム

産業別商品別商品算出表を経済センサス個票データから推計するためのプログラムです。全体の動機や背景は、こちらの論文を参照してください。

http://www.esri.go.jp/jp/archive/e_rnote/e_rnote060/e_rnote057.pdf

言語はHaskellで記述されています。

下記、経済センサスデータをData/Recordに入れることで推計が可能です。なお、個人的な制作物であり、公式の推計手法とは異なります。詳細は、論文を参考にしてください。

経済センサスデータ

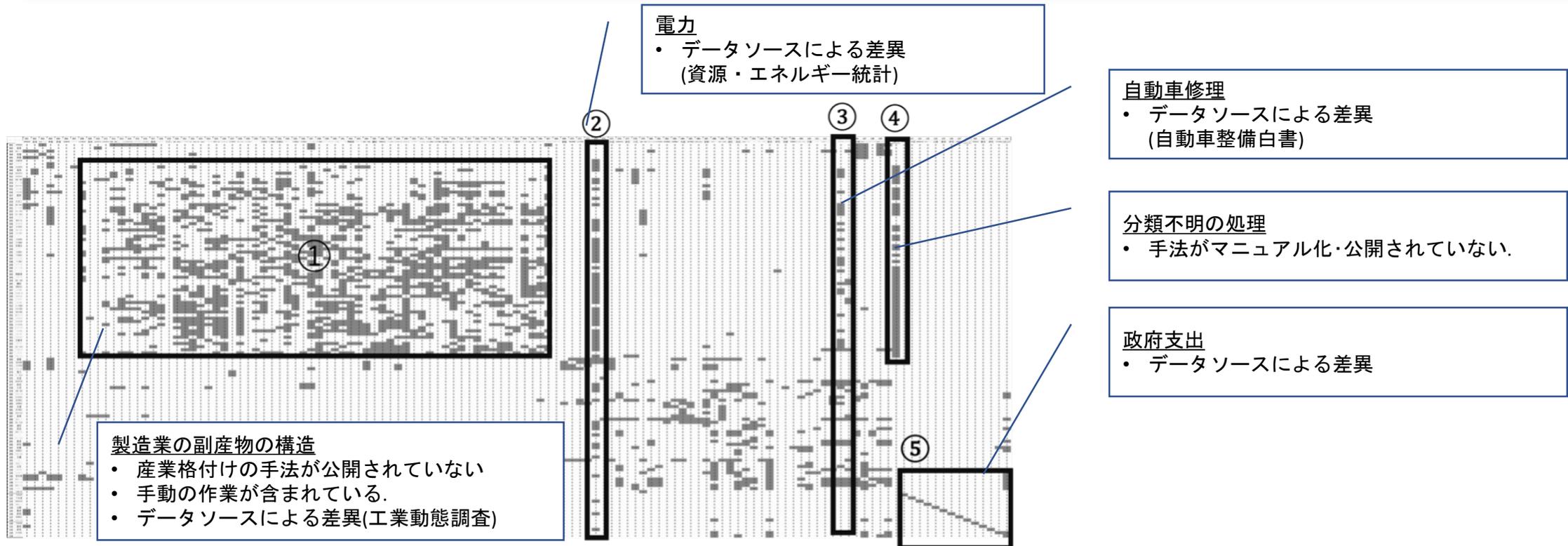
• 平成24年経済センサス-活動調査 【02~05,12】 単独事業所調査票（鉱業,採掘業,砂利採取業・製造業・卸売業,小売業,産業共通）, 【13】 企業調査票及び 【17~19】 事業所調査票（鉱業,採掘業,砂利採取業・製造業・卸売業,小売業）

• 平成28年経済センサス-活動調査 【01】 個人経営調査票, 【03~05】 単独事業所調査票（鉱業,採掘業,砂利採取業・製造業・卸売業,小売業）, 【11】 産業共通調査票, 【12】 企業調査票及び 【16~18】 事業所調査票（鉱業,採掘業,砂利採取業・製造業・卸売業,小売業）

(本リポジトリにはデータは含まれていません。データの構成などが公開できないため、このプログラムだけでは推計はできません。推計を行いたい場合は、製作者にご連絡ください。)

推計値の検証 (連関構造の比較)

- 総務相推計値差異の大きい箇所を可視化
- 原因は主に以下の2つ
 - 作業手法がマニュアル化・公開されていない.
 - ソースが経済センサスデータと異なる.



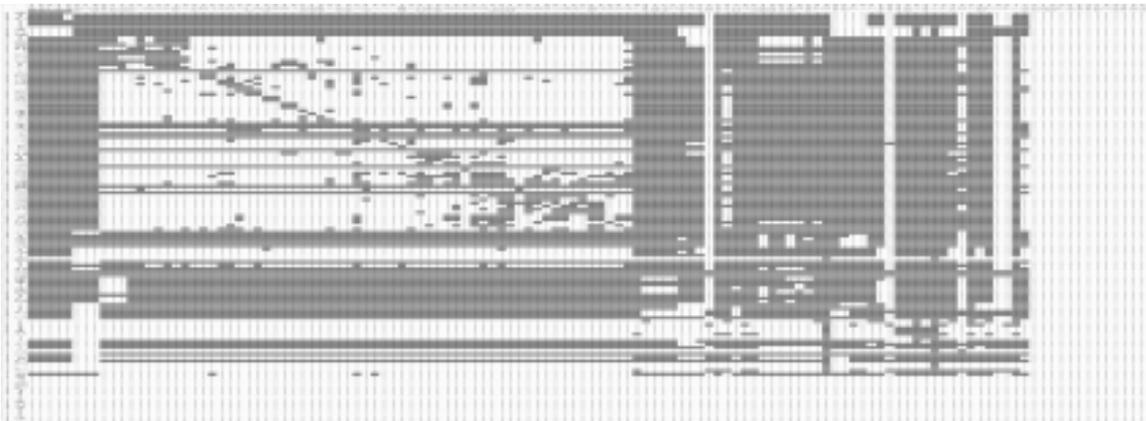
エラーハンドリング 手法の差異の検証

データの欠損などによって、産業格付けが行えなかった部門の値を比例配分する際に配分候補が全て0だった場合の処理案(実際の手法はマニュアル化されておらず、各省庁、担当者、年度によって異なる。)

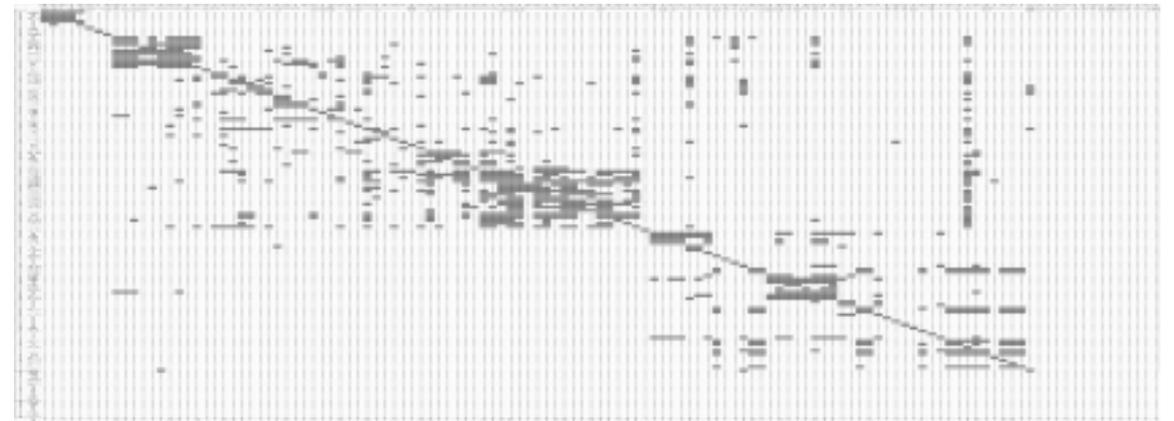
1. 全ての候補に等分
2. 産業の自交点に等分(副業に配分しない)
3. 過去値によって配分

1,2を比較.

1. 全ての候補に等分



2. 産業の自交点に等分(本研究における手法)



1.の手法は非現実的な構造になっている.

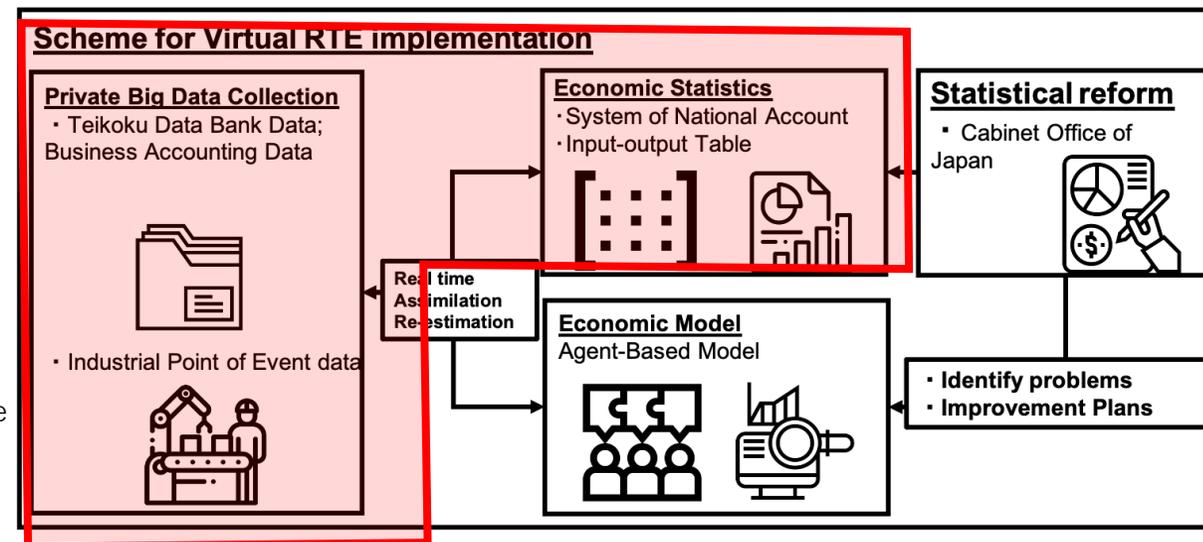
エラーハンドリング一つとっても、統計の推計値は大きく異なる.

しかし、現状エラーハンドリング手法は統一化・マニュアル化されておらず、実装者の采配に依存.

Statistics for RTE: Compilation of Input-Output Table with Accounting Data

研究成果2 会計データを利用したSNA(IOT)の推計手法の設計

- Kaya Akagi, Takaya Oosato, Hiroshi Deguchi, Input-output table constructed with private business data and its algebraic description, IEEE/SICE International Symposium on System Integration (2015)
- 大里隆也, 出口弘, 赤木茅, “民間データを用いた海外輸出入比率を考慮した産業連関表の構築”, 産業連関, 2018年26巻1号 p. 66-79



本研究は、
帝国データバンク先端データ解析共同研究講座による助成に基づいています。

<http://www.tdb.dis.titech.ac.jp>

Statistics for RTE: Compilation of Input-Output Table with Accounting Data

問題:1960年代の情報基盤を前提とした推計システムの現代化

- 推計頻度の改善
- 地域粒度の改善
- 新たな統計の作成
- 会計データ等,新たなビッグデータの活用

本研究での貢献

- 民間会計データ(帝国データバンク)を利用した,産業連関表の推計手法の開発
 - 年単位の更新と,推計の自動化
- 住所情報を利用した地域表推計システムの開発

TDB産業連関表の開発

「帝国データバンク先端データ解析共同研究講座」より提供されている民間企業取引データ(以下,TDBデータ)を用いた産業連関表(以下,TDB表)の作成と検証

SNA表の問題点1):更新期間の長さ

- ・ 産業連関分析では,固定投入係数仮定を採用*1
- ・ 日本では産業連関表は作成法が複雑なため5年に一度改定*2

したがって,産業連関分析では,五年間にわたって日本の産業構造及び技術構造に変化がないと仮定されている。



1st TDB表のメリット: 1)毎年度更新されるデータ 2)作成労力の低さ

- ・ TDBデータに收容される企業情報は,毎年更新されるため,単年度時系列の産業連関表が作成可能.
- ・ 自動化プログラムによって,短時間で作成可能.

*1S. shishido(2010),Handbook of the Input-Output Analysis (In Japanese),Toyo Keizai inc.,2010

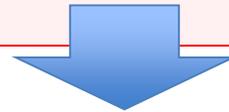
*2Economic and Social Reserch Institute(2017) ,Estimation Method of SNA(In Japanese),Economic and Social Reserch Institute,Economic and Social Reserch Institute, 2017

TDB産業連関表の開発

SNA表の問題点2):地域選択の自由度の低さ

地域間産業連関表: 経済産業省の提供する地域間産業連関表は日本を9つの地域に分割したものののみ *3

地域産業連関表: 県や政令指定都市の地域産業連関表は存在するが,より小さな行政区分の表は整備されていない.
地域産業連関表には簡便法によって作成されているものがあり,一次データから作成されていない.
結果として特定の地域の具体的な構造を扱うことが困難*4 *5
統計の不足等により,地域産業連関表はそれぞれ個別に作成されており比較が難しい.



2nd TDB表のメリット: 自由な地理情報の選択, 同データ同手法の地域産業連関表

TDBデータは,企業の地理情報及び会計情報を保持しており,交換代数*6_を利用することで,自由に地域,粒度の選択が可能.

TDBデータを利用することで,地理,時間を自由に選択した産業連関表が作成可能となる.

TDBデータによって作成された産業連関表は,同データ元,同加工手法で作成されており,地域間の比較に適している.

*3Minister of Economy, Trade and Industry(2010), Inter-Regional Input -Output Table ,Minister of Economy, Trade and Industry,2010

*4Z. Nakazawa(2002), The Construction and Its Problems of Regional Input-output Table at a Local Level(In Japanese), Policy science 9(2), 2002-01

*5Economic and Social Reserch Institute(2015) ,Standard method of prefectural economic accounts(In Japanese),Economic and Social Reserch Institute,Economic and Social Reserch Institute, 2015

*6Deguchi(2004),Economics as an Agent-Based Complex System

TDBデータ

データ名	企業財務データベース (COSMOS1)	企業概要データベース (COSMOS2)	取引データ (TRD)
概要	上場・非上場企業の決算書データ及び各種財務比率を収録	直接訪問により取材した国内企業のプロフィール情報を収録.主業,従業の組み合わせあり.	取引先の情報,受注企業-発注企業の組み合わせ
更新時期	決算書の入手時点	毎年	毎年
収録企業数	73万	145万	5万社の実取引額 70万社のネットワーク

TDBデータの網羅率(TDBデータにおける総売上/経済センサスにおける総売上)
= ¥1,200 / ¥1,300 (兆円)
= 90% 以上の網羅率

産業連関表の自動化

TRDデータ(取引データ)から産業連関表を自動で作成するFALCONSEEDフィルターを作成

年度,地域を自由に指定することが可能に。

時系列分析が可能に >> 情報の網羅性が低い場合でも,産業構造の経年変化は分析可能

[lotFilter2] の引数設定

機能説明

```

/*
** 指定された地域コード(複数可)の地域産業連関表(csv形式)を返す。
** パターンマッチングにはJAVA標準の正規表現を利用する。
** $1[IN] - 入力ファイル(CSV)
** $2[STR] - 処理対象外レコード数
** $3[STR] - 供給側業種対象列(1 から始まる列番号の範囲)
** $4[STR] - 供給側地域対象列(1 から始まる列番号の範囲)
** $5[STR] - 需要側業種対象列(1 から始まる列番号の範囲)
** $6[STR] - 需要側地域対象列(1 から始まる列番号の範囲)
** $7[STR] - 取引額対象列(1 から始まる列番号の範囲)

```

ファイル

files

引数

履歴: 1

(\$1) [IN] 入力ファイル
 閲覧ファイルを使用 /Users/kaya/OneDrive/Master/TDB/task/地域産業連関表作成/データ/市区郡別_産業連関生産表/文字列修正データ/市区郡別_産業連関生産表_2009(文字列修正).csv

(\$2) [STR] 処理対象外レコード数
1

(\$3) [STR] 供給側業種対象列
3

(\$4) [STR] 供給側地域対象列
1

(\$5) [STR] 需要側業種対象列
4

開始時にコンソールを表示
 実行終了後コンソールを閉じる

OK キャンセル

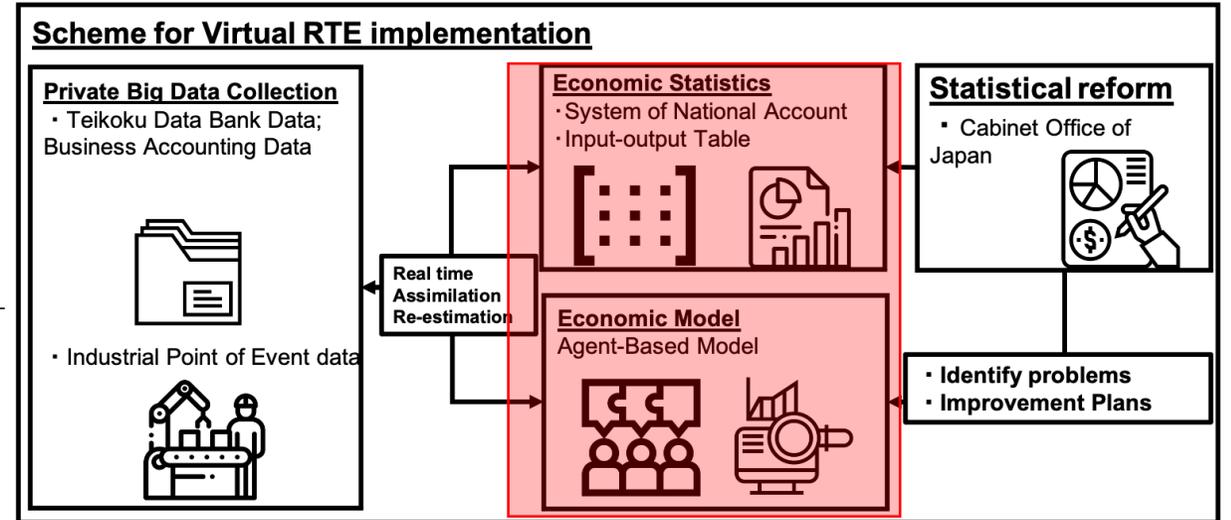
	15	16	17	20	24	26	27	28	32	36	38	39	40	41	Total Supply
Supply / Demand	0.756894	0.117384													0.874279
15 穀類工業	941	611	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	551
16 総合工業	0	17.98102	4.339891	0.000172	0	0.001011	0.006914	6.831542	0	8.48716E	0	0	0.000812	0.001358	29.16281
17 設備工業	58.53996	1.916945	0.010733	0	0	0	0	0.609195	0	0	0	0	0	22.887	83.96384
20 食品・飼料製造	723	079	725	0	0	0	0	596	0	0	0	0	0	0	163
24 木製品製造	0	0	0	0	0	0	0	0	4.50761E	-05	0	0	0.001637	0	0.001682
26 パルプ・紙製造	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	705
27 出版・印刷業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28 化学工業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32 窯業・土石製品製造	0	31.72372	8.428899	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40.15262
36 電気機械器具製造	11.02063	729	314	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	661
38 精密・医療機械製造	932	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.65337
39 その他製造	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.632731
40 卸売(1)	0	8.813309	12.77990	0.002208	0.101711	0.012987	0.088790	0.439189	0	0.001089	468.3469	0	9.392132	0.092446	500.0706
41 卸売(2)	0	0.257799	72	0	0	0	0	0.114510	0	0	0	0	0.018613	2.474372	2.865296
Total Demand	70.31750	60.81019	25.55942	0.002380	0.101711	0.013998	0.095704	7.994437	4.50761E	0.001174	468.3469	0.018613	32.91431	2.568177	668.7446
	148	442	926	682	481	486	789	776	-05	705	214	693	325	558	041

原理的にはインボイスデータ(取引データ),会計情報から産業連関表が作成可能なことを証明。

Economic Analysis Model for Real-Time Economy

研究成果3 RTEにおける企業単位の経済分析手法の提案

- Kaya Akagi, Hiroshi Deguchi “Economic Analysis Model for Real-Time Economy: A Transaction-based Turnpike Model using Accounting Data”, EVOLUTIONARY AND INSTITUTIONAL ECONOMIC REVIEW
- Kaya Akagi and Hiroshi Deguchi, “An agent-based economic model with centralized mode analysis for the economic big data: Method for management and scenario simulation of bookkeeping big data”, 12th Asian Control Conference (ASCC 2019), Jun. 9-12, Kitakyushu, Japan



本研究は、
帝国データバンク先端データ解析共同研究講座による助成に基づいています。
<http://www.tdb.dis.titech.ac.jp>

Economic Analysis Model for Real-Time Economy

問題:個別企業単位の経済分析手法の欠如

- 個別企業単位の制約条件と状態空間
- 個別企業単位からマクロへの変換手法
- リアルタイムに更新される統計データとの連動

本研究の貢献

- 企業の状態空間として簿記情報を持つAgentBaseモデルの作成
- 簿記情報のマクロ統計への変換とシナリオシミュレーション
- 統計データを利用したData-Assmilation, Model-Re-Estimation

経済統計と分析手法

経済統計の意味

- それ自体の数値の推移
- EBPM の観点 = モデルを通じた予測や分析

経済統計と経済分析手法

- 産業連関表 ⇔ 波及効果分析
 - SNA ⇔ 一般均衡分析
 - 経済統計の利用にはその分析手法も併せて開発される必要がある。
-
- RTEにおいて,求められる,可能となる経済分析モデルとはどのようなものか?

Centralized Mode Analysis (CMA)

条件

- 会計情報を内部状態として保持
- 複数の成長経路をシナリオ分析可能
- 企業,取引単位の制約条件を扱える

貢献 :Centralized Mode Analysis (CMA)を構築

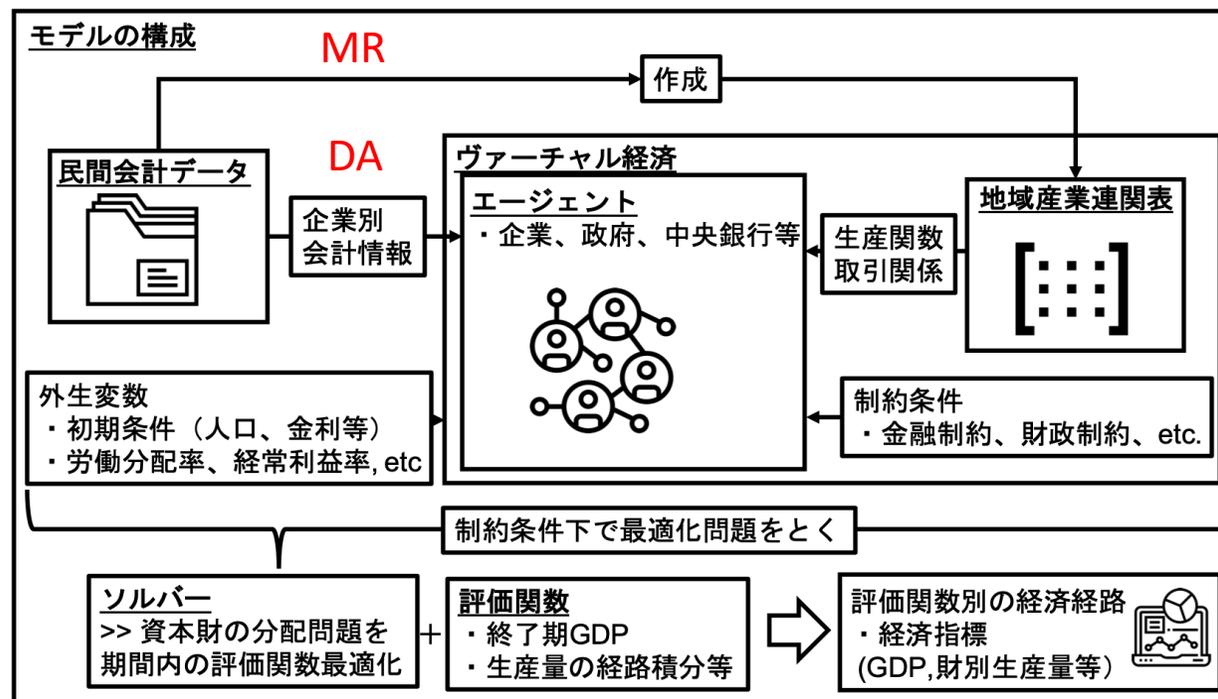
- 会計情報を内部状態として持つAgent Model
- 各Agentの行動に制約条件を設定
- 評価関数に基づく最適化の結果として複数の経路(ターンパイクパス)を分析
 - 各エージェントの効用関数を最適化した結果としての均衡点は求めない

RTEにおける情報の粒度に関する問題, 既存モデルの抱える問題の両方を改善

Centralized Mode Analysis (CMA)

民間ビッグデータを利用して,DAMR をリアルタイムで行いシミュレーションを行う体系の構築.

- 状態空間としての会計情報(DA)
- 経済統計の更新(MR)



Agent

経済主体 : 14 の経済部門に分類

- 農林漁業, 鉱業, 機械製造業, その他の製造業, 建設業, 商業, 不動産業, 運輸業, 水道光熱供給業, サービス業, 政府, 中央銀行, 銀行, 家計.

エージェント別に行動及び制約条件を設定

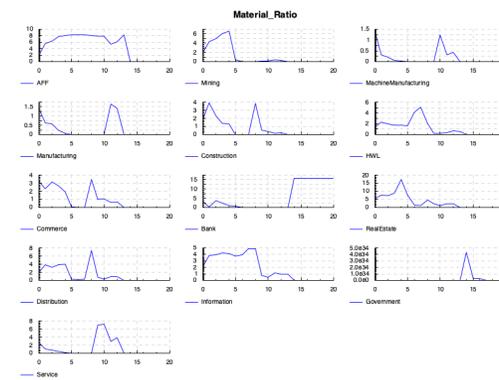
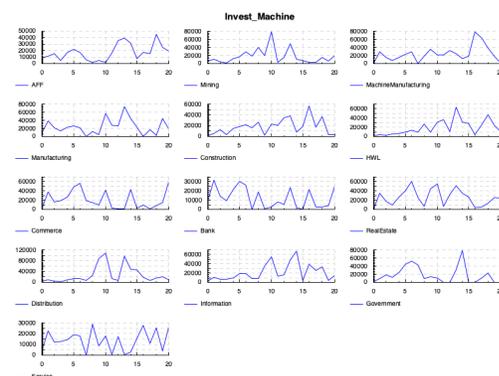
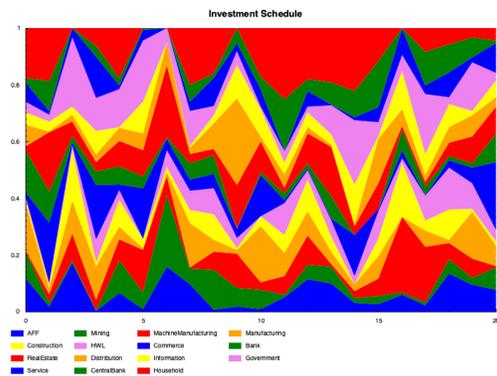
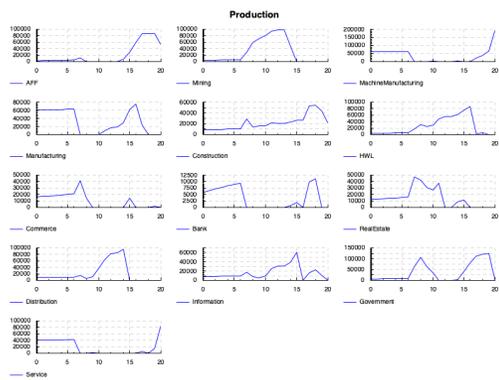
- 政府 ▷ 国債の発行, 助成金の分配
- 中央銀行 ▷ 通貨発行, 金利を一定に保つように公定歩合を調整.
- 家計 ▷ 労働及び消費
- 産業 ▷ 投入係数行列に従い, 中間消費を行い単一財を生産.
- 機械製造業及び建設業 ▷ 資本財を生産,

資本財の配分率 (購入量) が評価関数に従って最適化.

産業の組み合わせ及び, 生産財, 資本財の分類に関しては, データに応じて変更予定.

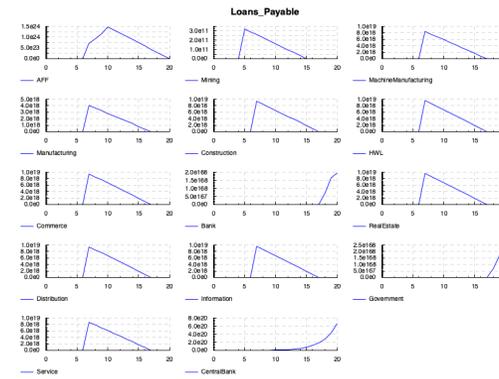
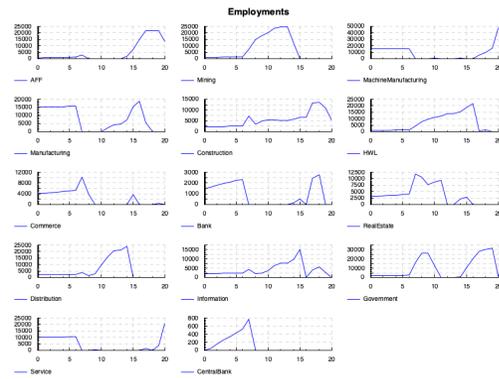
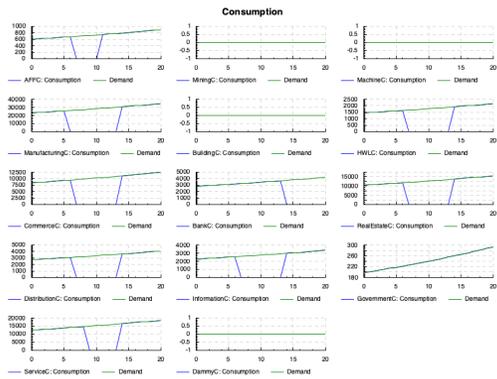
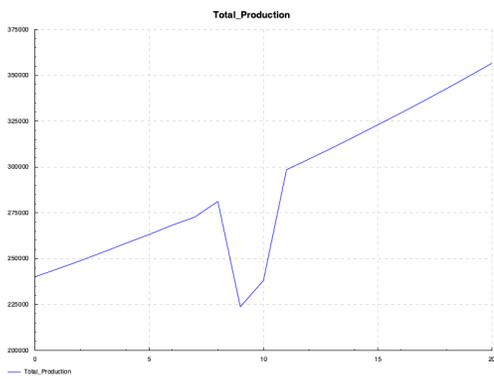
シナリオシミュレーション例

- ダミーデータによる, シミュレーション.
- 同じ経済状態でも, 評価関数によって異なる経路が分析可能.
- 会計情報を保持しているため, あらゆる経済指標が分析可能.



↑ 産業別に表示

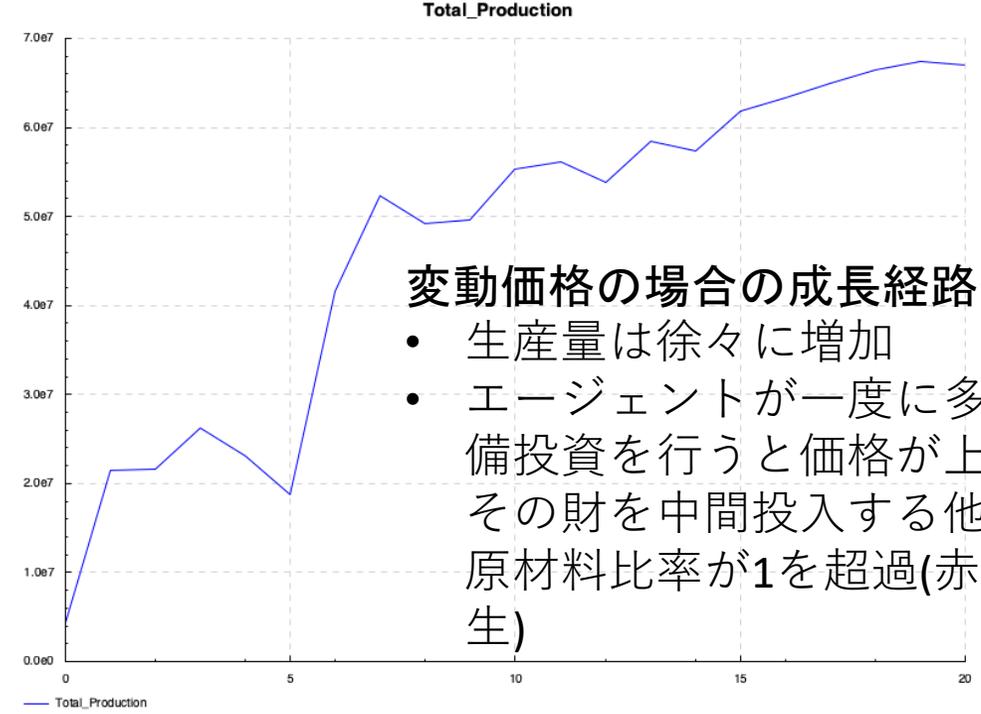
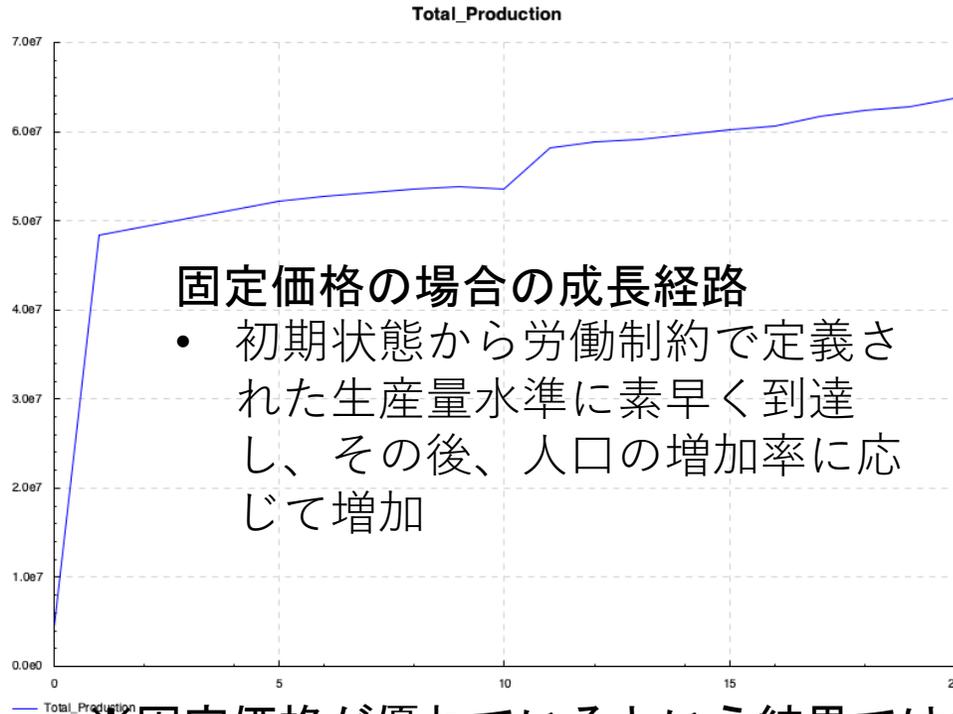
↑ 産業別資源配分比率



分析例1 ターンパイクパスへの 価格制約の導入

既存の多部門成長モデルにおける ターンパイクパスに、価格成約を追加し、その成長経路を分析。

生産量(物量)の経路積分を最大化

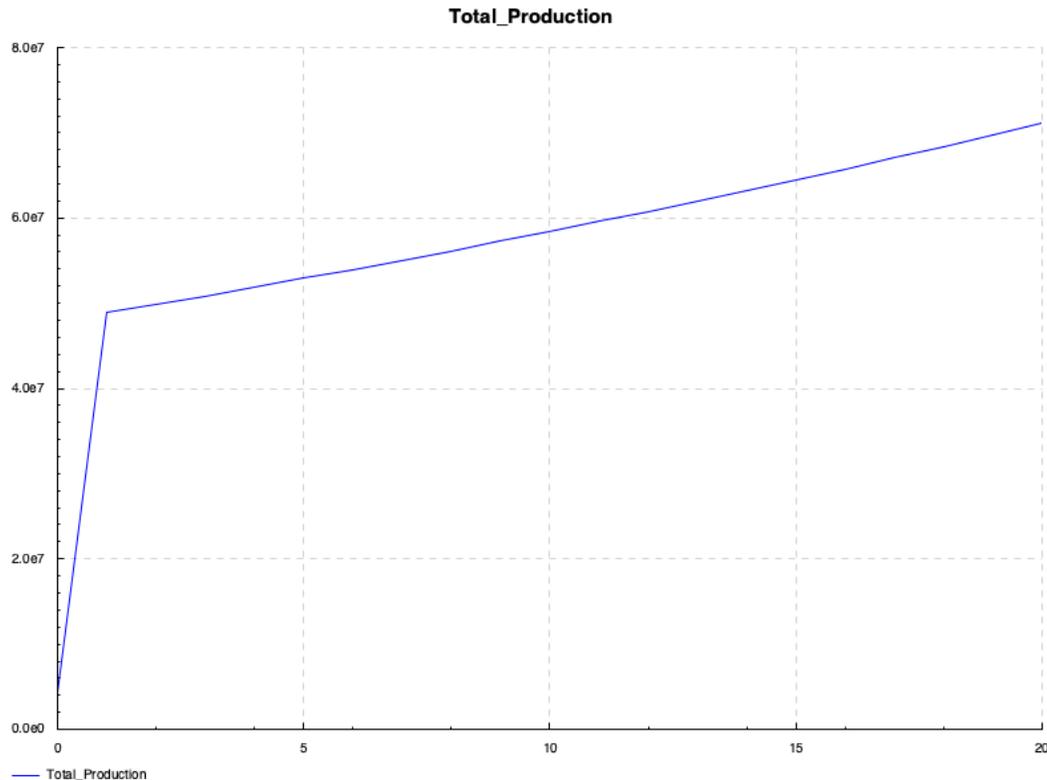


※固定価格が優れているという結果ではない

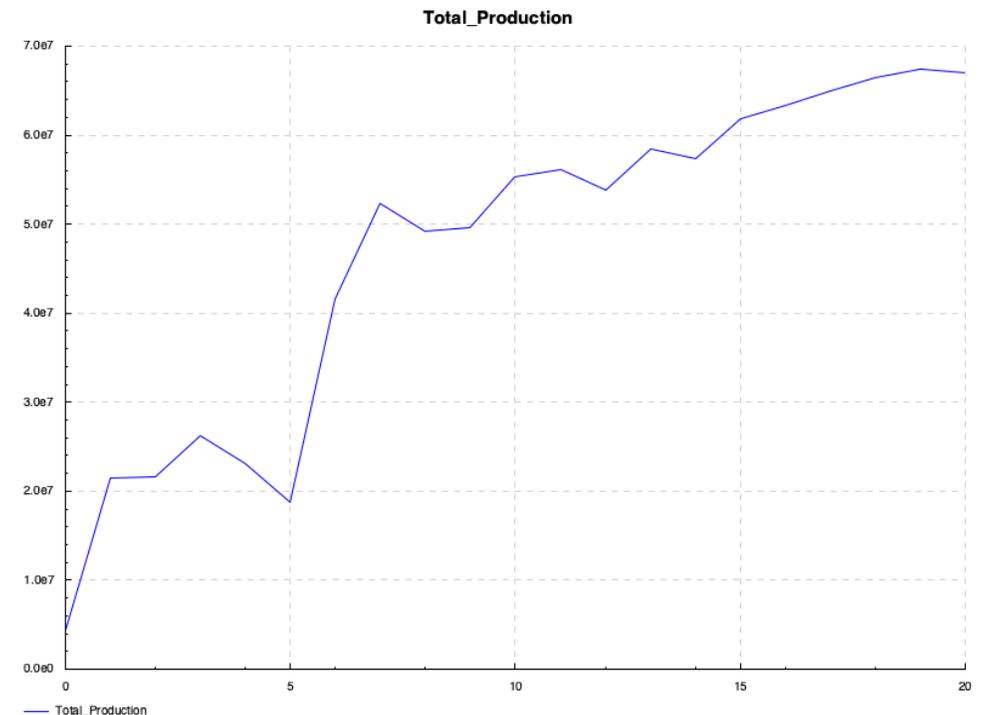
- 価値判断に依存(分析例2参照)
- 他の指標を見ると異なる結果(例:厚生や利潤など)

分析例1 ターンパイクパスへの 価格制約の導入 要因の検証

- 減価償却が生産高に与える影響を分析
- 変動価格,減価償却期間を5年→10年に変更
 - 減価償却費が半分になり、資本財制約の生産高への影響が大幅に減少
- 結論: 価格制約が減価償却の制約を通じて生産高に影響を与えている



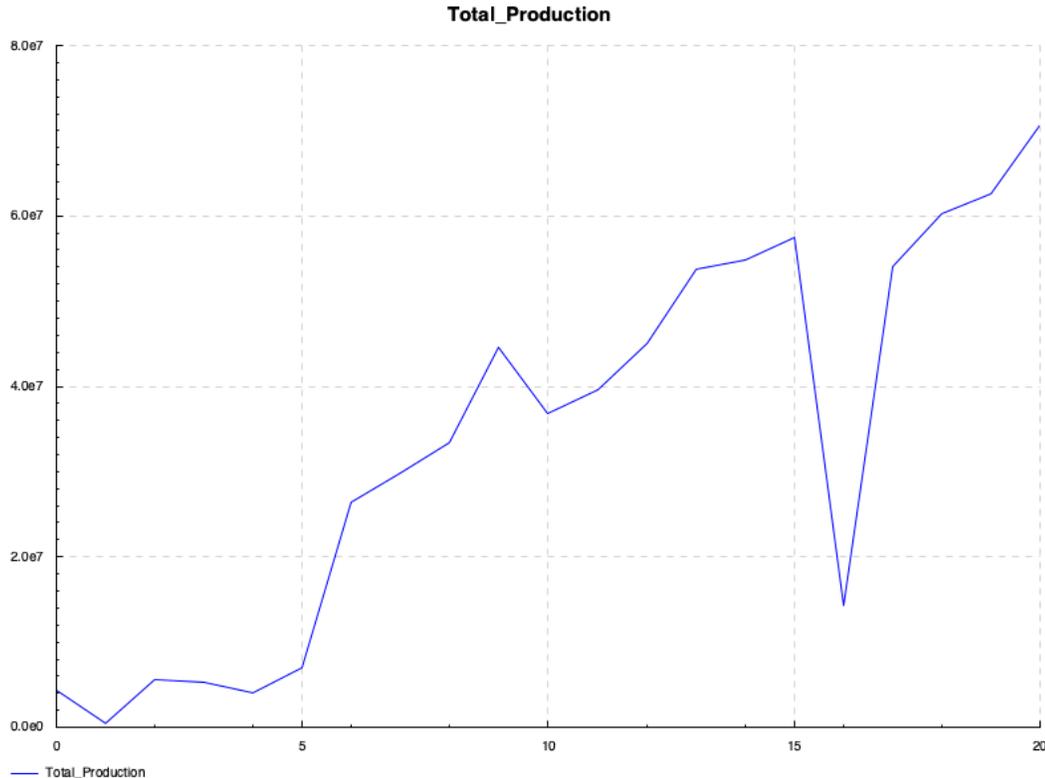
変動価格 (減価償却10年)



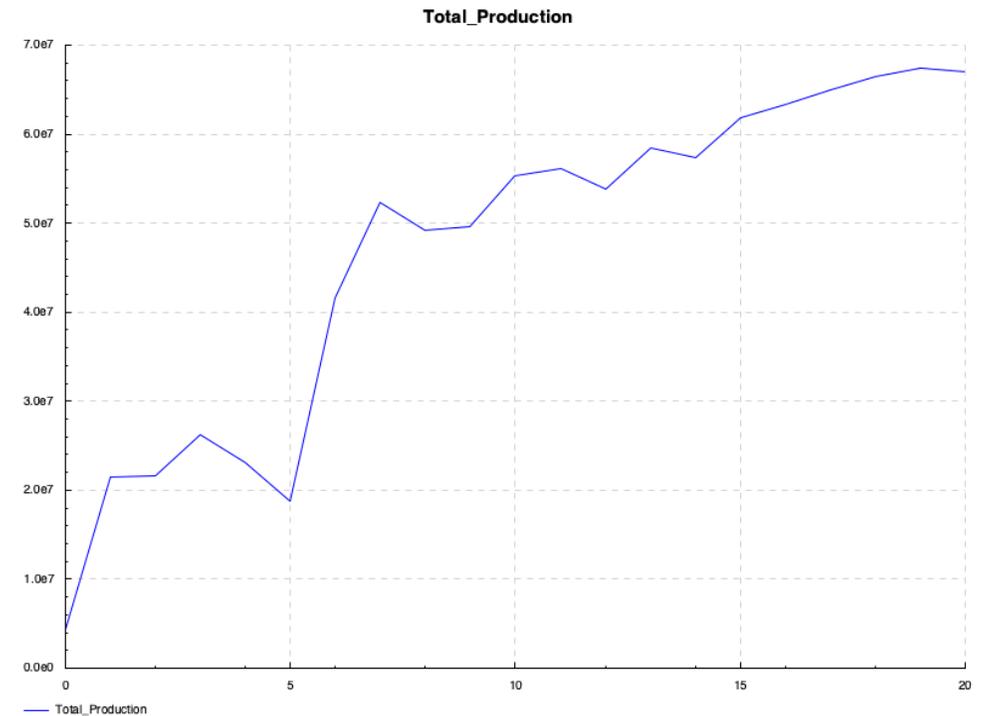
変動価格 (減価償却5年)

分析例2 評価関数の探索

- 経路最大化問題→最終地点最大化問題
- モデルが中間段階を評価していないため、一時的に生産量が減少(第16期に製造業の原材料比率が100%を超える)
- 平均経済成長率、最終生産高ともに最終地点最適化が優れているが、経済の安定性からは経路最大化が望ましい
- 政治的に何を政策の評価関数とするかを議論する実験装置として機能
 - 例; 評価関数に価格の安定性を追加, 持続可能性(環境会計)などを評価関数化
- 分析や意思決定のための新たな指標を獲得 = シナリオシミュレーション



最終時点最大化, 変動価格, 減価償却5年



経路最大化, 変動価格, 減価償却5年

今後の展開(全体抜粋)

新たな統計の作成

- 例:IOTやコモディティフロー法
- 発明時の計算能力に依存した集計や畳み込み(産業単位への集約)
- 現実:入出力関係は企業や事業所間のネットワーク
- ネットワークを直接分析

制約条件の選択

- マクロ経済モデルより複雑、RTEの要件を満たすには単純
- 現実の経済の安定性を実現する制約条件を選択
 - 実データを利用した検証
 - 実際の経済を構成する制約条件を明らかにするための実験装置として機能

システム実装

- 限られた計算や行政資源の中で企業単位で国家を分析する
- 実際のシステムやデータに適用(現在進行中)
- 経済学,ICT,システム設計,会計など、既存の幅広い分野との連携が必要

Thank you for your
listening