

生産工程改善と観光地推薦に 関するオントロジーと知識グラフ の構築と評価

山口 高平

(慶應義塾大学 名誉教授)

今日のセミナー講演内容

- ①オントロジー & 知識グラフ開発手順
日本語Wikipediaオントロジー & 知識グラフ
- ②SCORオントロジー & 知識グラフと生産工程改善
- ③知識グラフと観光地立ち寄り推薦アプリ

QA

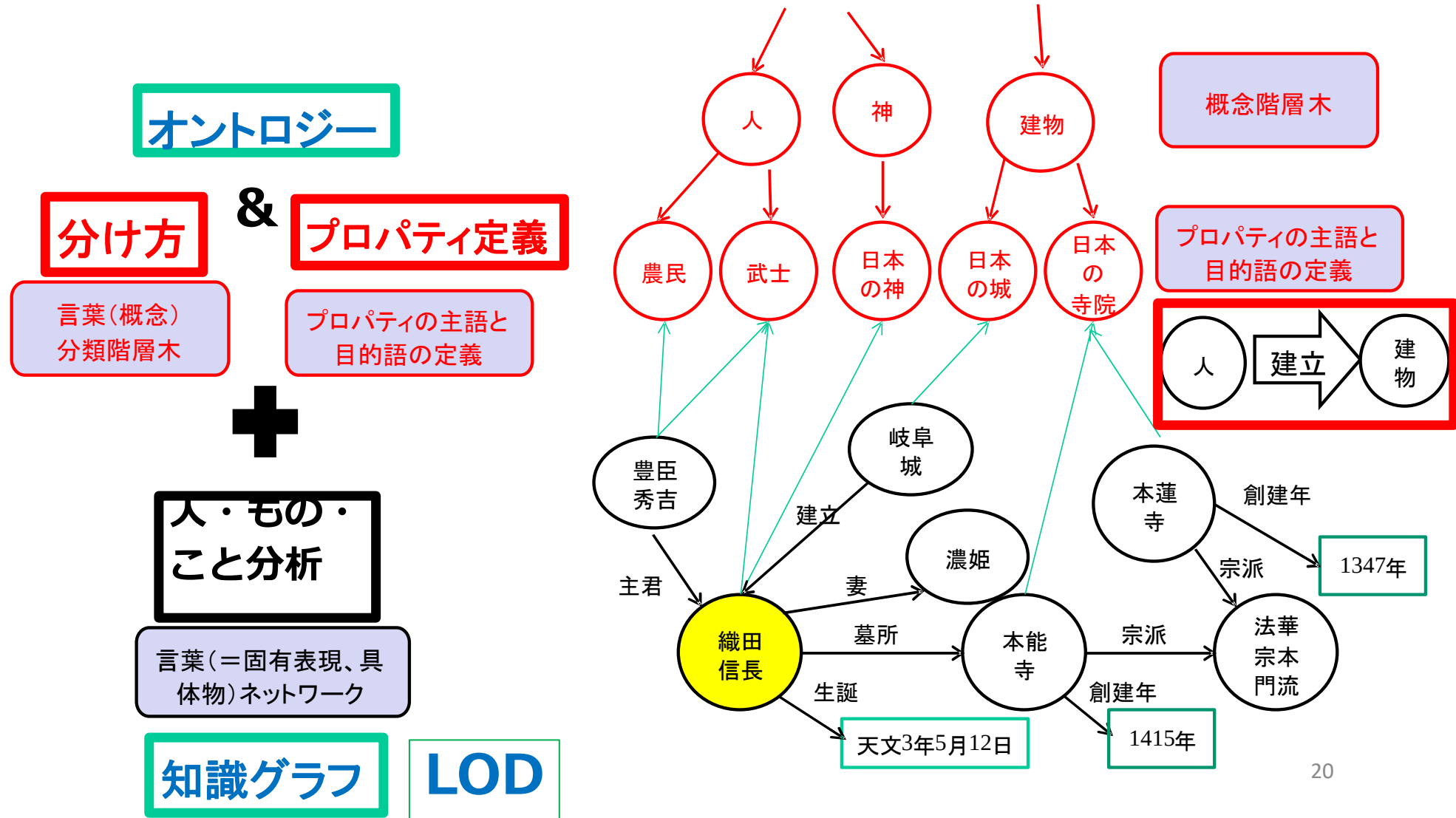
オントロジー&知識グラフ 開発手順

オントロジーと知識グラフ(LOD)

Linked Open Data

- オントロジーと知識グラフ
コンピュータが意味を理解して推論するための意味基盤
- **オントロジー** :
コンピュータが言葉（概念）の意味を理解するための知識表現
 - ① 概念の上位下位関係
 - ② プロパティ（と呼ばれる意味関係）の定義
- **知識グラフ(LOD)** :
具体的な人・もの・こと間の意味関係を記述したグラフ

オントロジーと知識グラフ(LOD)の具体例



オントロジー&知識グラフ開発手順

by Ontology Development 101 from Stanford Univ. 2001



1. **Scope決定**（利用目的：意味検索、QA…）
2. 再利用（既存オントロジー & 知識グラフ）
3. 用語枚举（自然言語処理）
4. 概念（クラス）定義
5. **プロパティ定義：テーマによって標準的語彙がある**
6. 制約定義
7. インスタンス定義
8. Scopeから考えて 4 – 7 は妥当か？ Go to 4

Ontologies: Vocabulary (= Standard Property Set)

XML: Name Space Prefix, DB: Metadata

rdf <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

rdfs <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

owl <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

SKOS <http://www.w3.org/TR/skos-reference/>

dc <http://purl.org/dc/elements/1.1/> 書誌

OAI-ORE: <http://www.openarchives.org/ore/> アーカイブ

vCard: <http://www.w3.org/Submission/vcard-rdf/> カード

rev <http://dannyayers.com/xmlns/rev/#> 評価

foaf <http://xmlns.com/foaf/0.1/> 人

SIOC: <http://rdfs.org/sioc/spec/> オンラインコミュニティ

geo http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos# 位置

gn <http://www.geonames.org/ontology#> 地理

gr <http://purl.org/goodrelations/v1#> 商品

Music <http://musicontology.com/> 音楽

PO <http://purl.org/ontology/po/> メディア

DOAP: <http://trac.usefulinc.com/doap> プロジェクト

wikiont_class http://www.yamaguti.comp.ae.keio.ac.jp/wikipedia_ontology/class/

wikiont_property http://www.yamaguti.comp.ae.keio.ac.jp/wikipedia_ontology/property/

日本語Wikipediaオントロジー

<https://ja.osdn.net/projects/wikipedia-ont/>

芥川龍之介



この記事の内容に関する文献や情報源が必要です。ご覧の方はご提示ください。出典を明
ます。このタグは2009年6月に貼り付けられました。

芥川 龍之介(あくたがわ りゅうのすけ、1892年(明治25年)3月1日 - 1927年(昭和2年)7月24日)は、日本の小説家。号は澄江堂主人、俳号は莪鬼。

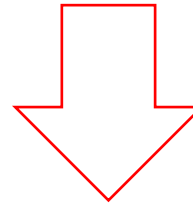
その作品の多くは短編である。また、「芋粥」「藪の中」「地獄変」「歯車」など、『今昔物語集』『宇治拾遺物語』といった古典から題材をとったものが多い。「蜘蛛の糸」「杜子春」といった児童向けの作品も書いている。

著作 [編集]

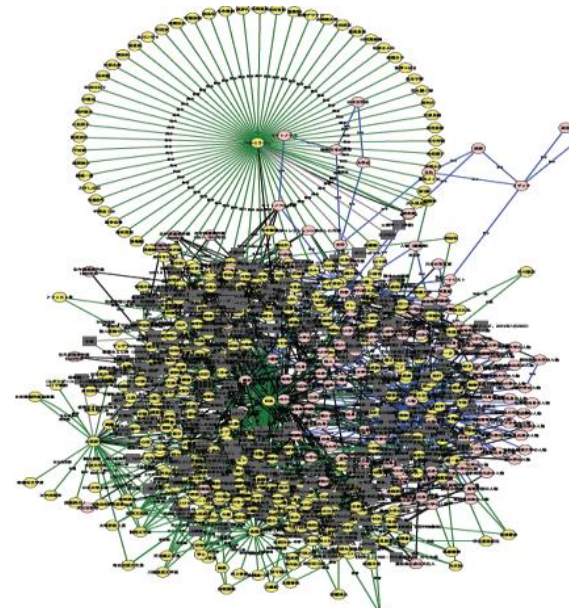
- 老年 1914年
- 羅生門 1915年
- 鼻 1916年
- 芋粥 1916年
- 手巾 1916年
- 煙草と悪魔 1916年
- さまよえる猶太人 1917年
- 戯作三昧 1917年
- 運 1917年1月
- 道祖問答 1917年4月



代表作 「羅生門」(1915年)
「鼻」(1916年)
「戯作三昧」(1917年)
「地獄変」(1918年)
「藪の中」(1922年)
「河童」(1927年)



日本文学の知識グラフ



クラス数	51322
インスタンス数	1373953
プロパティ数	22639
is-a関係数	37745
タイプ数(rdf:type)	505487
定義域関係数(rdfs:domain)	13391
値域関係数(rdfs:range)	15034
プロパティトリプル	6236495
Infoboxトリプル数	3964027

SCORオントロジーと 生産工程改善

SCORモデル

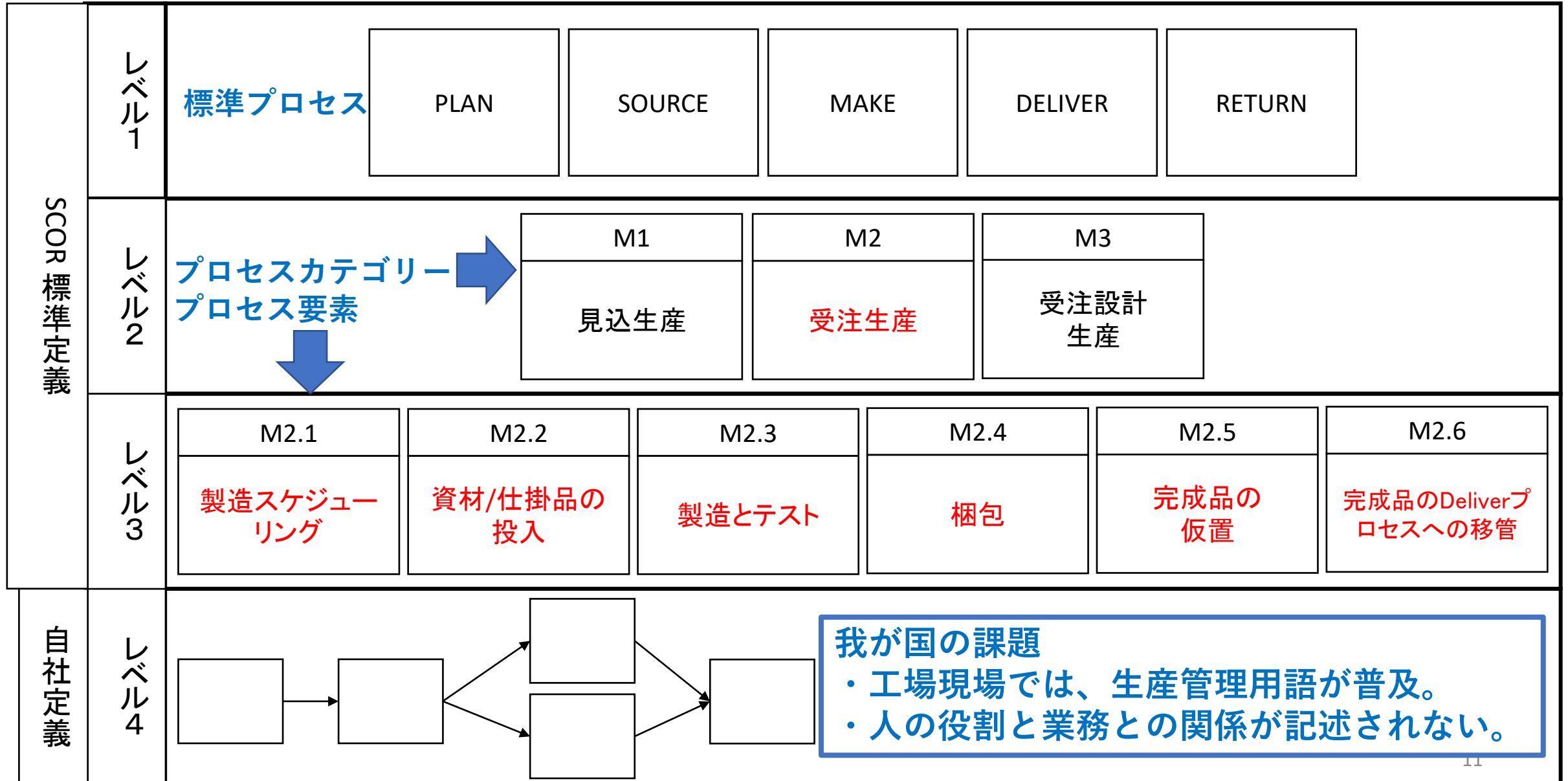
Supply Chain Operations Reference model

- SCMにおける生産管理プロセスの標準参照モデル（米国SCM協会）
- 4つの生産管理プロセス「SOURCE（調達）」「MAKE（生産）」「DELIVER（受注・納入）」「RETURN（返品）」
+ メタプロセス「PLAN（計画）」の標準モデルを提供
- 自社の生産管理プロセスとSCORモデル(As-Isモデル) で表現し、
標準モデル(To-Beモデル) と比較すれば、相違点が判り、
生産工程改善できる可能性あり。

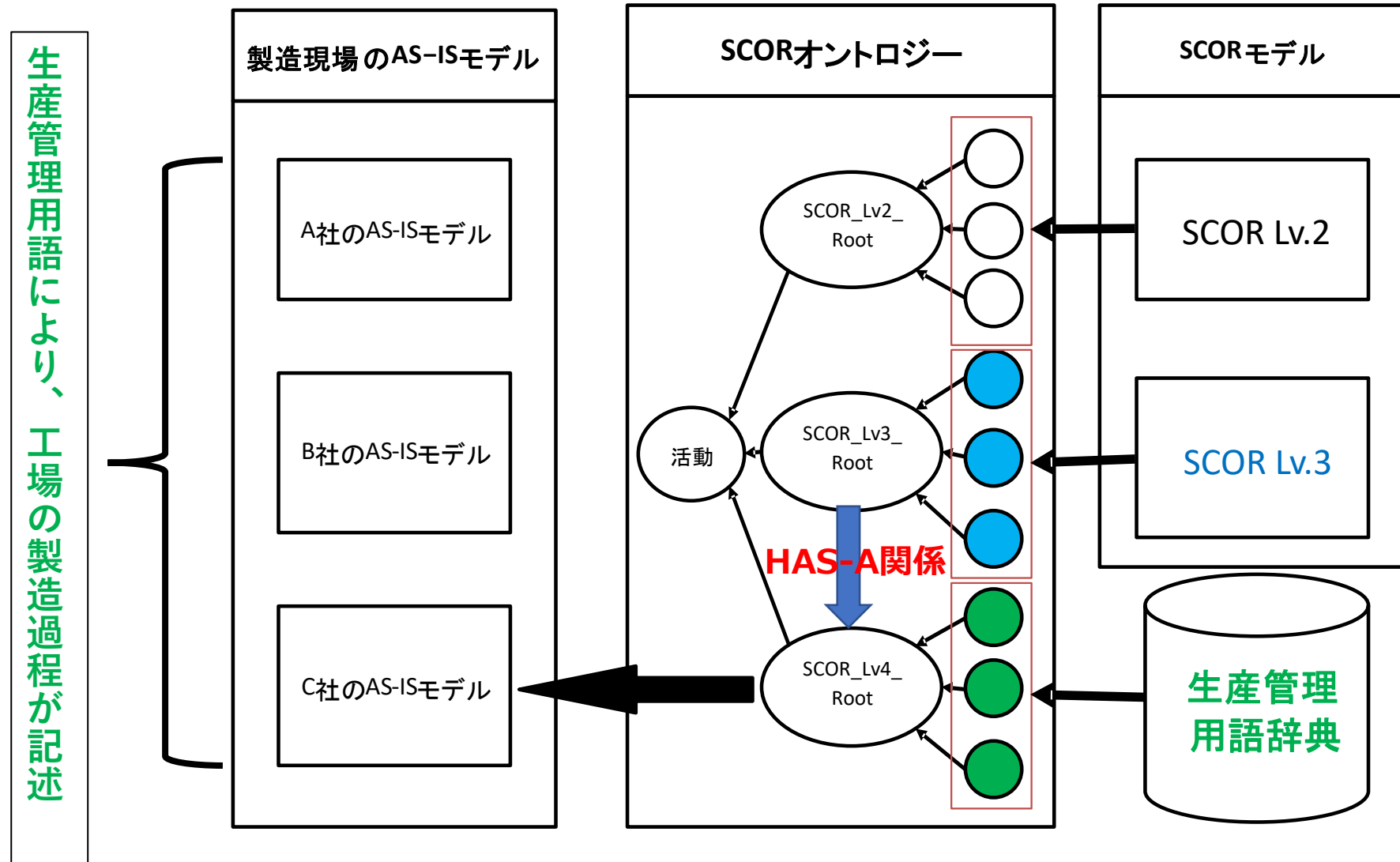
課題①現場の人は、SCORの諸概念より馴染みのある**生産管理用語**により、
現状の生産管理プロセス（レベル4）であるAs-Isモデルを表現する。

課題②**業務担当者（人）と業務の関りがモデリングされていない**ので、
担当者の業務の重複無駄が分からない。

SCORモデルのレベル1～レベル4



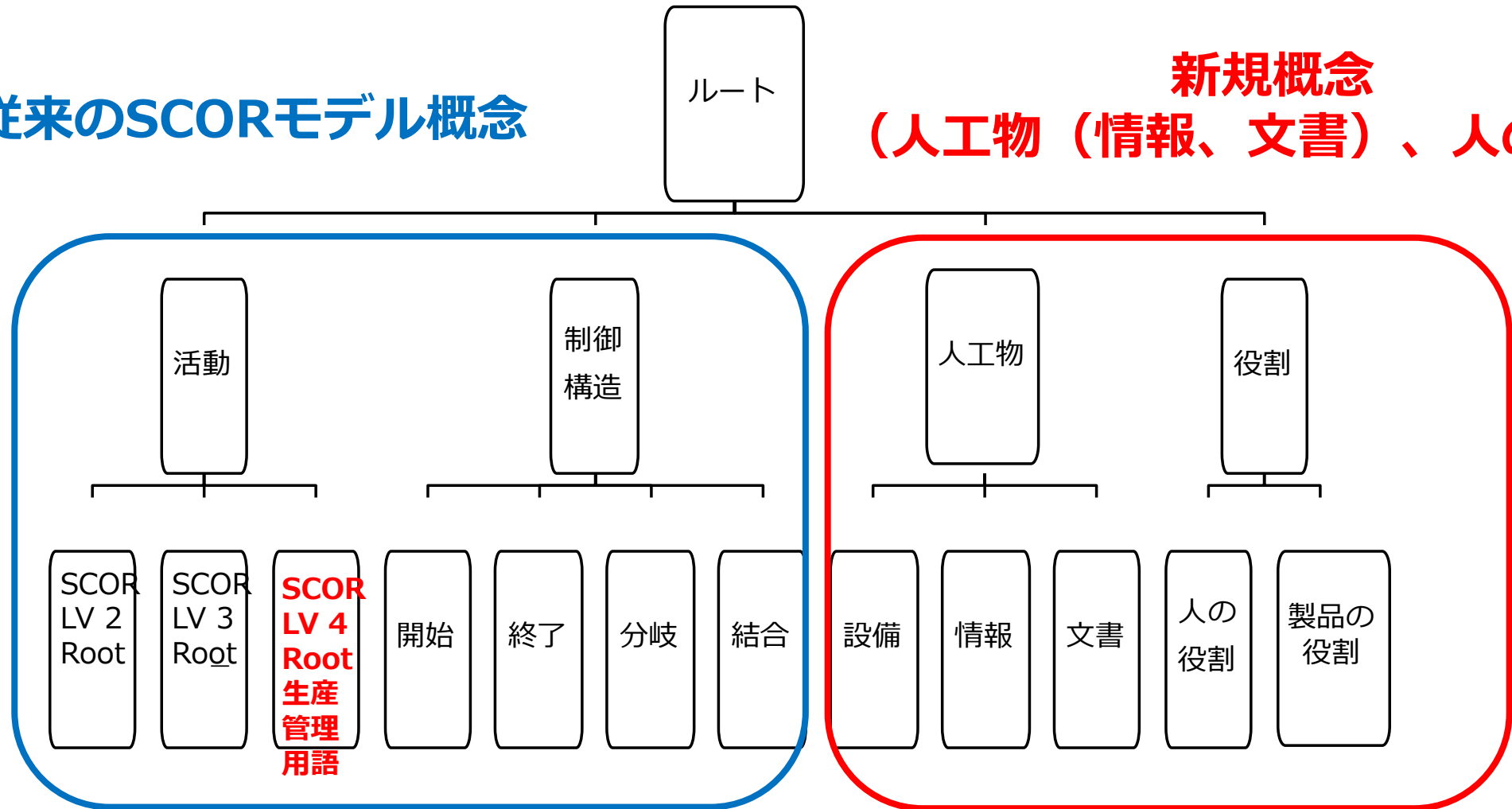
SCORモデルとSCORオントロジー



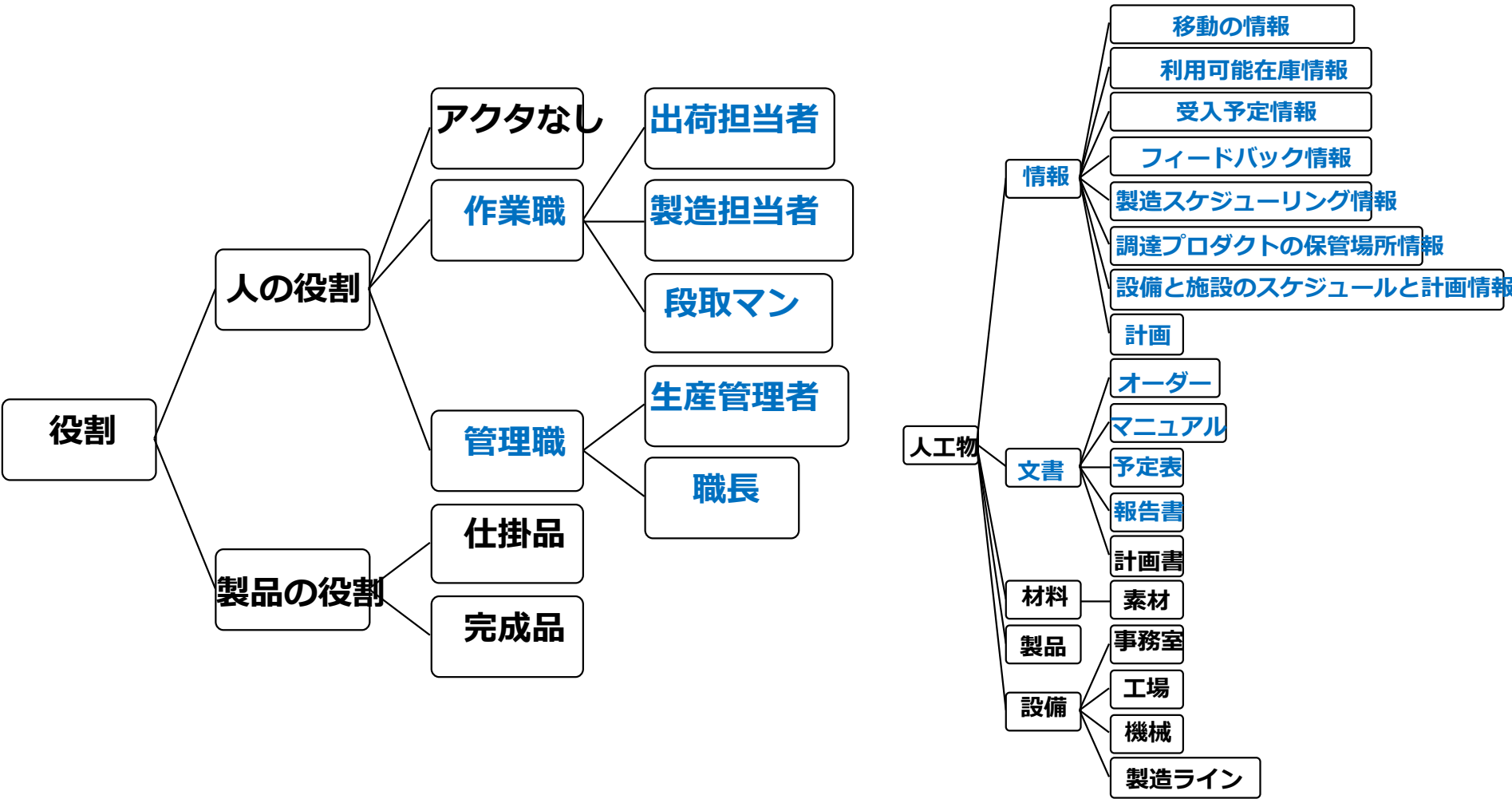
SCORオントロジーの上位階層

従来のSCORモデル概念

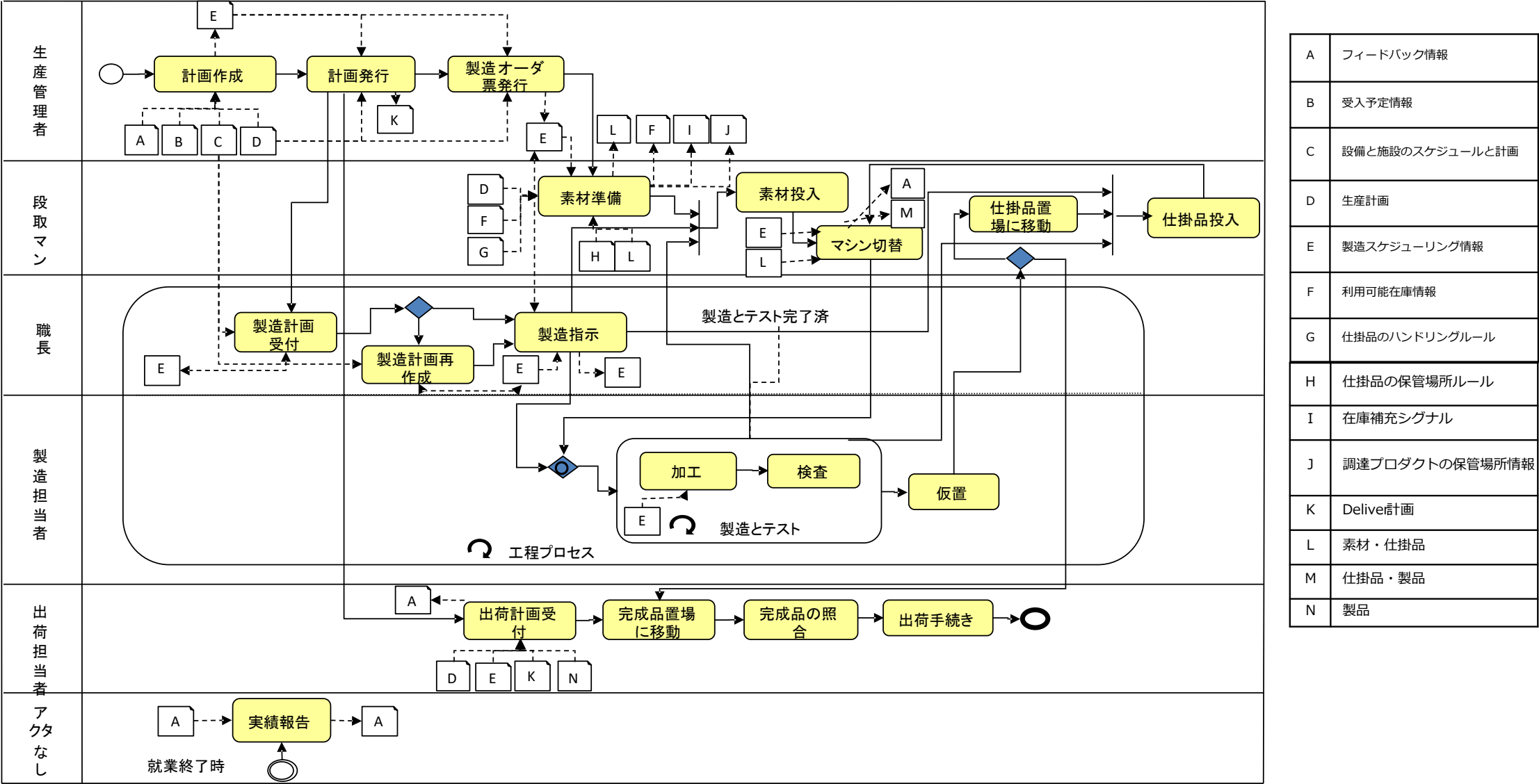
新規概念
(人工物 (情報、文書)、人の役割)



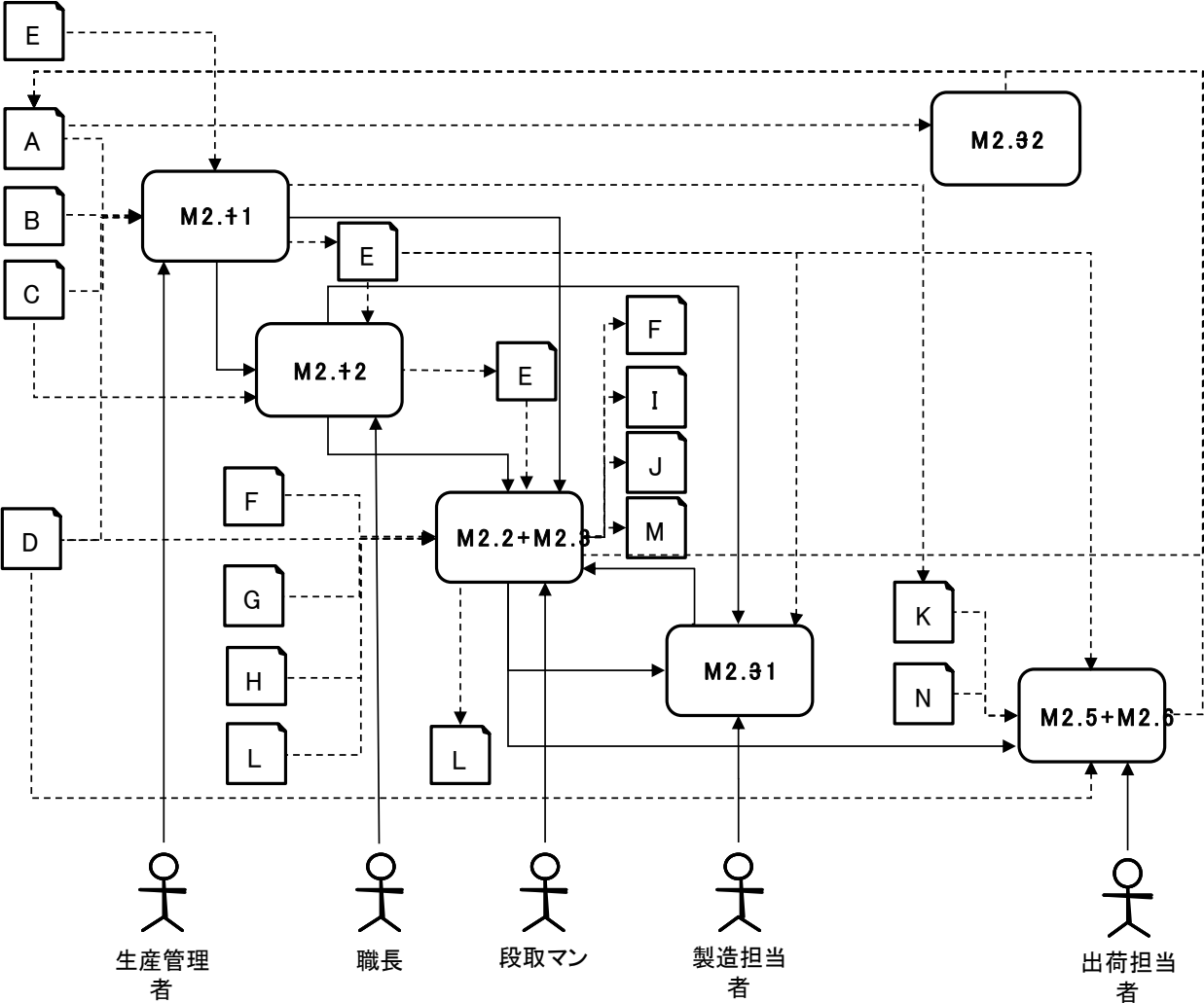
SCORオントロジー：人の役割と人工物（情報、文書）の概念体系



A社の受注生産管理工程（知識グラフ） SCORレベルⅣ（by 生産管理用語）

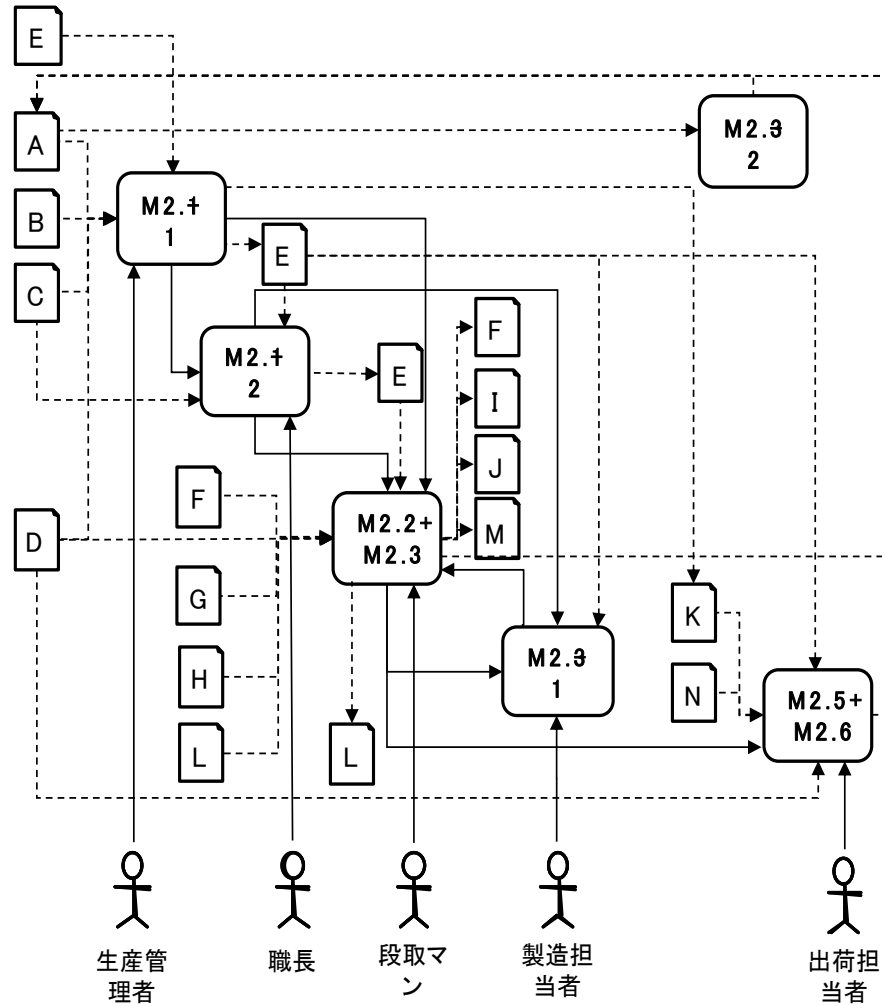


A社のSCORレベル4 からSCORレベル3 への変換結果



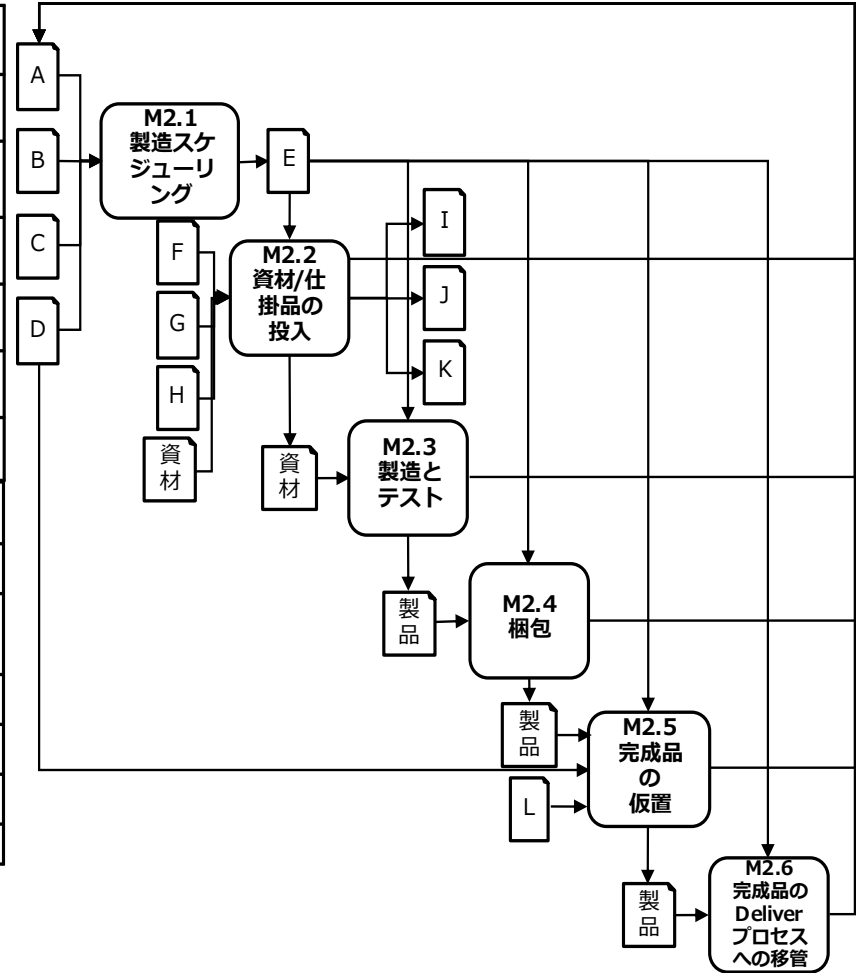
A	フィードバック情報
B	受入予定情報
C	設備と施設のスケジュールと計画
D	生産計画
E	製造スケジューリング情報
F	利用可能在庫情報
G	仕掛品のハンドリングルール
H	仕掛品の保管場所ルール
I	在庫補充シグナル
J	調達プロダクトの保管場所情報
K	Deliver計画
L	素材・仕掛品
M	仕掛品・製品
N	製品

A社SCORレベル3



A	フィードバック情報
B	受入予定情報
C	設備と施設のスケジュールと計画
D	生産計画
E	製造スケジューリング情報
F	利用可能在庫情報
G	仕掛品のハンドリングルール
H	仕掛品の保管場所ルール
I	在庫補充シグナル
J	調達プロダクトの保管場所情報
K	Deliver計画
L	素材・仕掛品
M	仕掛品・製品
N	製品

標準SCORレベル3「M2:受注生産」



見つけ出された相違点 (プロセス (工程)、情報、アクタ (人))

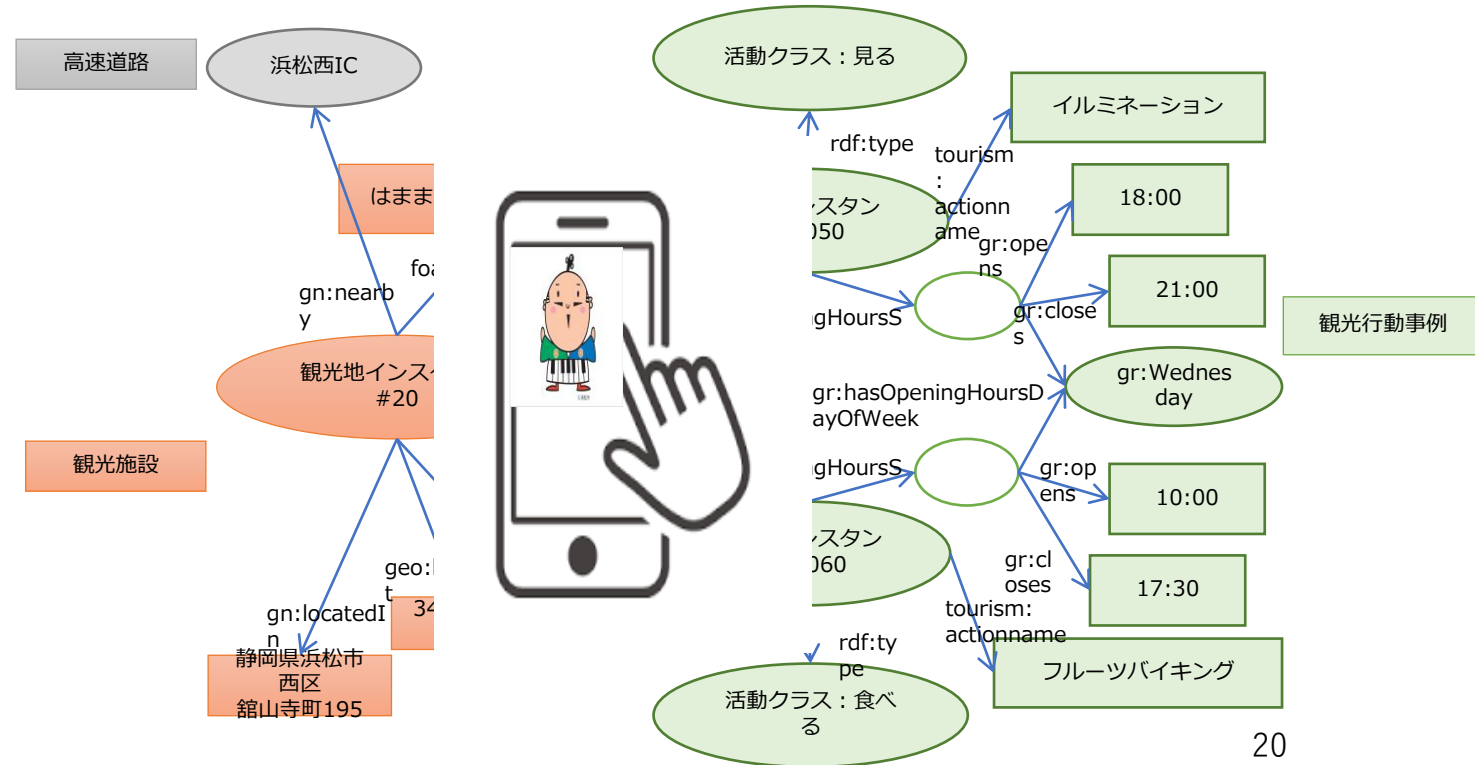
Difference Extracting System Using Ontology v1.0 [YAMAGUCHI LAB., KEIO UNIV.]

項目	要素	差異の内容	差異	改善	ビジネスプロセスの改善案	有効性	投入コスト	評価得点
1	プロセス	「M2.5+M2.6 完成品の照合と保管」は2つの参照モデル（「M2.5 完成品の仮置」と「M2.6 完成品のDeliverプロセスへの移管」）が混在し	混在	整理	「M2.5+M2.6 完成品の照合と保管」の区切りの	3	3	6
2	プロセス	参照モデル「M2.4梱包」が欠落している。	欠落	補完	梱包プロセスを挿入する。	1	5	0
3	プロセス	参照モデル「M2.3 製造とテスト」の作業がM2.3-1 マシン段取と加工・検査とM2.3-2 加工実績の報告の2つのプロセスに分離している。	分離	統合	M2.3-1 マシン段取と加工・検査とM2.3-2	5	2	15
4	プロセス	プロセス（「製造計画」と「投入計画」）が類似しており、余剰なプロセスが存在する。	余剰	削除	「製造計画」と「投入計画」の一元化	1	5	0
5	情報	「素材・仕掛品の投入」に本来は必要のない情報dまで混在して入力されている	混在	整理	段取マンへの出荷情報の提供中止	1	3	2
6	情報	「投入計画」に必要な情報 (A, B, D) が欠落している	欠落	補完	投入計画プロセスへの情報提供	4	3	8
7	情報	「素材・仕掛品の投入」から出力すべき情報aが欠落している	欠落	補完	投入実績情報の管理	3	5	0
8	情報	情報dが複数の順序に分離されて存在している	分離	統合	順票順の見直し	3	1	12
9	情報	「製造計画」と「投入計画」で同じ情報 (B) が出力しており、情報が余剰に作成されている	余剰	削除	計画情報の一元管理	2	5	0
10	アクタ	段取マンと製造マンの2人のアクタが2つのプロセス（「素材・仕掛品の投入」と「マシン段取と加工・調査」）の中で混在している	混在	整理	段取マンと製造マンの分担見直し・連携強化	5	4	5
11	アクタ	「M2.3-2 加工実績の報告」のアクタが欠落している。	欠落	補完	該当プロセス担当者補完が必要である。	3	1	12
12	アクタ	「M2.5+M2.6 完成品の照合と保管」のプロセスのアクタが2人（出荷担当者と製造マン）に分離している。	分離	統合	該当プロセス担当者への作業集約が必要である。	3	5	0

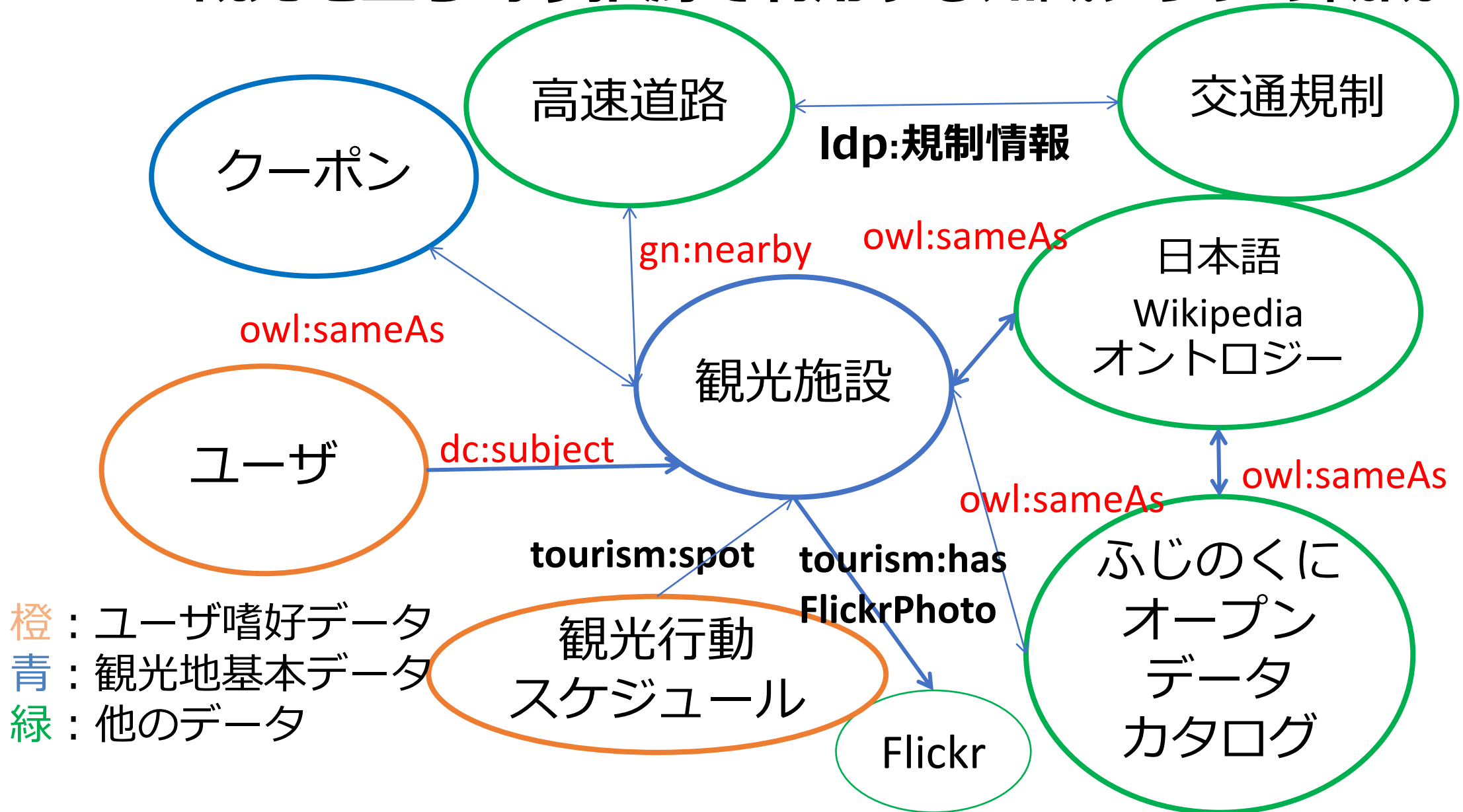
Please click a Reset button, if you want to res...

22

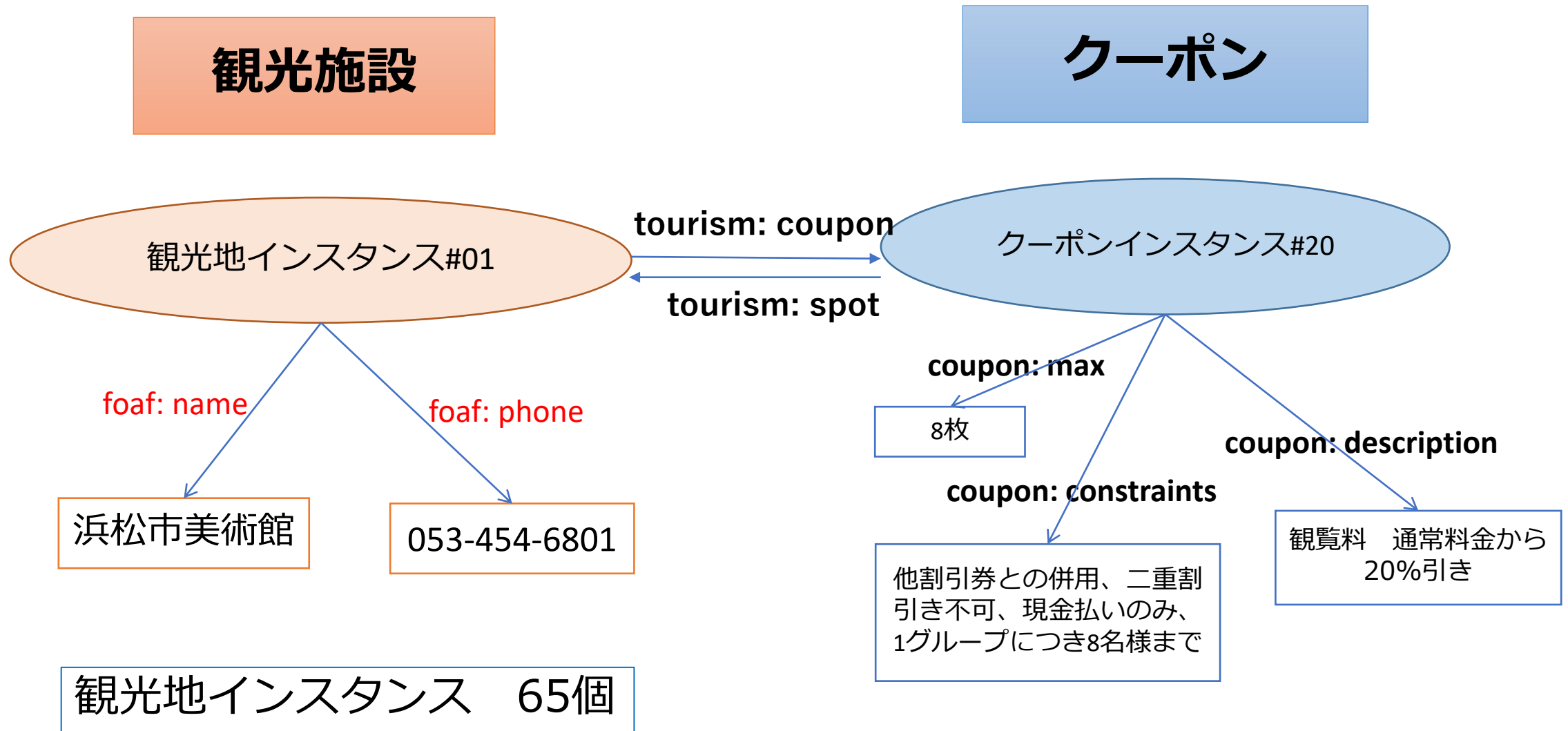
知識グラフと 観光地（&飲食店）立ち寄り推薦アプリ



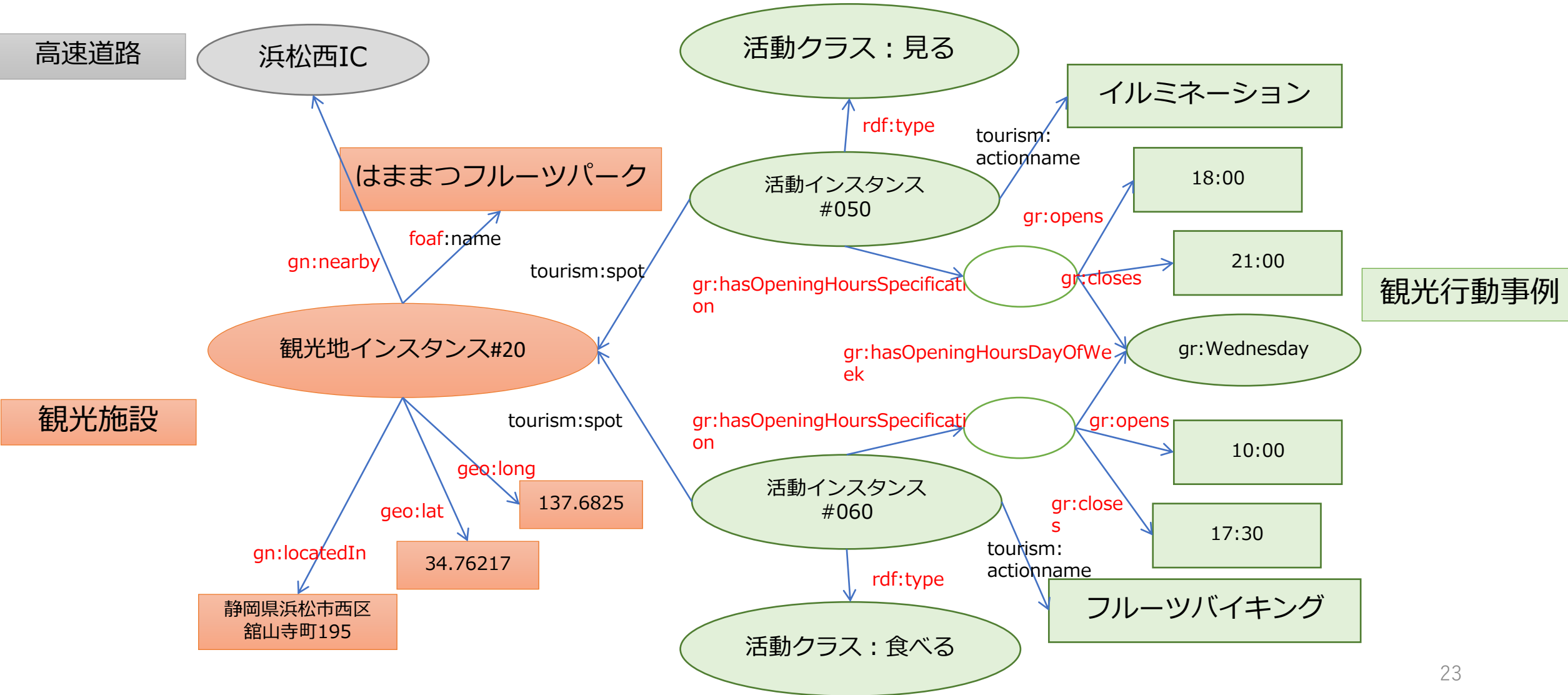
(高速道路SAからの) 観光地立ち寄り推薦で利用する知識グラフの概観



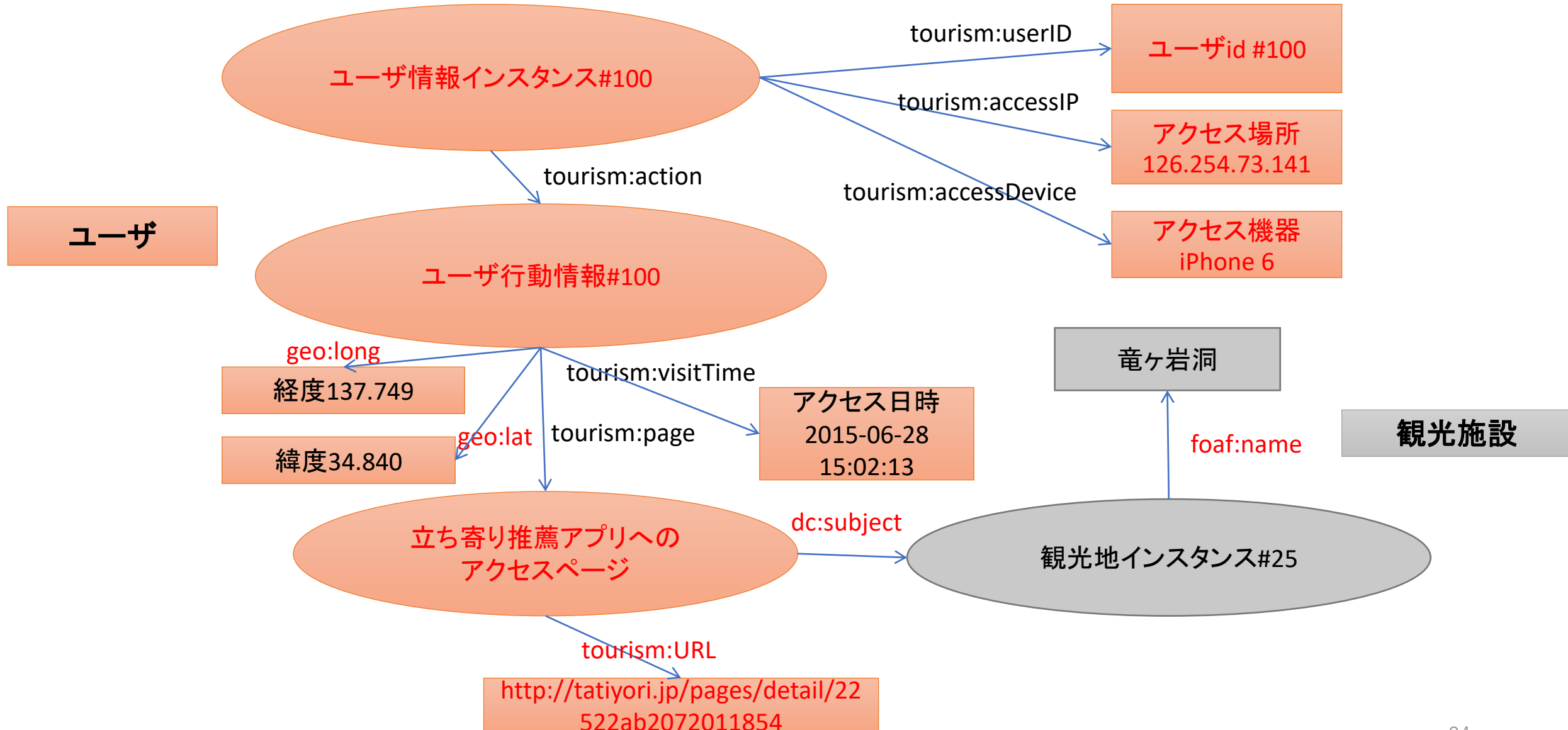
観光施設とクーポンの連携知識グラフ



観光施設と観光行動事例の連携知識グラフ



ユーザと観光行動事例の連携知識グラフ

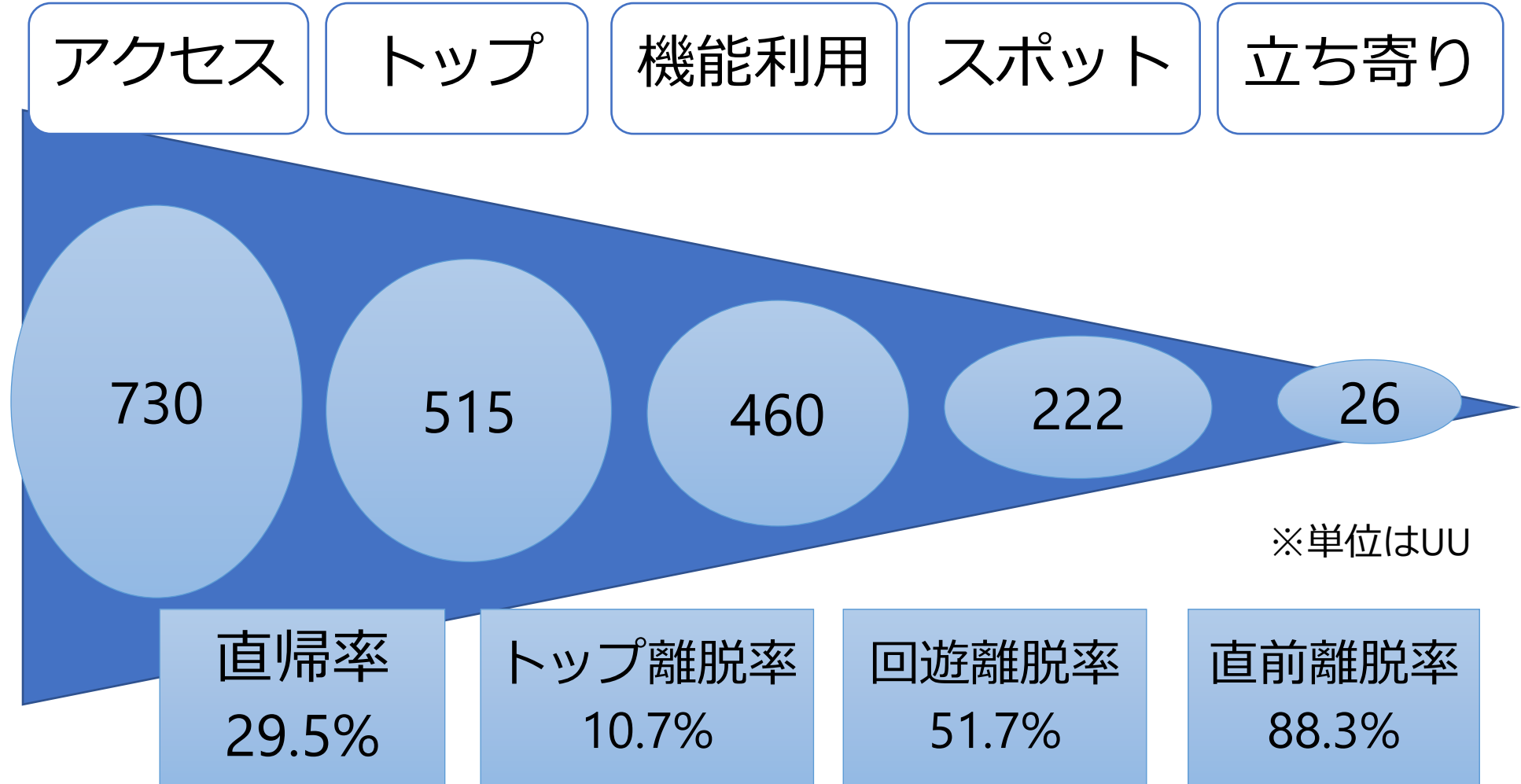


観光地立ち寄り推薦 実証実験

- 静岡大学情報学部情報社会学科杉山岳弘研究室との共同研究
- 実験期間：2014年6月7日～7月6日
- 実験地：愛知県東部から静岡県中西部における
(東名+新東名) 高速道路休憩施設SA,PA
- 広報活動： 平日：チラシとポスターの設置
休日：チラシ手渡し、チラシとポスターの設置



実証実験結果



実証実験結果の評価

- コンバージョン率

$$26 \div 730 = 3.6\%$$

- Mobify社の調査ではECサイトにおけるスマートフォン、タブレットによるコンバージョン率は1.17%～3.69%

Category	Mobile site indexed	Combined mobile conversion rates in 2013	Smartphone conversion rate	Tablet conversion rate
Housewares/Home Furnishings	35	1.22%	0.66%	1.77%
Hardware/Home Improvement	20	1.31%	0.72%	1.91%
Apparel/Accessories	159	1.59%	0.87%	2.32%
Computers/Electronics	47	1.26%	0.68%	1.83%
Jewelry	14	1.15%	0.63%	1.67%
Office Supplies	11	2.04%	1.12%	2.97%
Specialty	11	2.01%	1.09%	2.92%
Automotive Parts/Accessories	8	1.17%	0.64%	1.70%
Mass Merchant	72	2.01%	1.10%	2.92%
Sporting Goods	31	1.27%	0.69%	1.84%
Books/Music/Video	22	1.60%	0.87%	2.33%
Toys/Hobbies	8	1.43%	0.78%	2.08%
Food/Drug	24	2.51%	1.37%	3.65%
Pet Care	2	1.13%	0.62%	1.64%
Health/Beauty	22	3.33%	1.82%	4.85%
Flowers/Gifts	14	3.69%	2.01%	5.36%

放送大学BS231テレビ番組 20:15－20:00

AIプロデューサー～人とAIの連携～

11/24（木）	第1回	AIプロデューサーとは？
11/25（金）	第2回	製造業とAI
11/28（月）	第3回	社会インフラとAI
11/29（火）	第4回	サービス業とAIロボット
11/30（水）	第5回	教育とAIロボット
12/1（木）	第6回	観光とAI
12/2（金）	第7回	間接業務とAI
12/5（月）	第8回	グループ討論とAI、まとめ