

# 3D-Aiクロスマップを用いた ドローンの戦略的産学連携の試み

Part1 大学における特許発掘からAiクロスマップの開発まで

Part2 Aiクロスマップによる産学連携の探索事例

ー ドローン論文から、  
大学の研究者コミュニティの特定と産学連携企業の探索 ー

ひらきもと あきら

大阪工業大学 知的財産アドバイザー 開本 亮  
特許庁 知財戦略デザイナー  
前神戸大学教授



本発表の内容は、あくまで個人としての私的な見解であり、所属団体・機関等の公式見解ではありません。  
また、以下に示すデータには、欠損や計算ミス等が含まれている可能性があります。ご了解の程、お願いします。

2022/02/10

20220210-NTTデータ数理システム-アカデミックカンファレンス発表

1

## Part1 大学における特許発掘からAiクロスマップの開発まで

大学における特許発掘の苦労



佐渡島「無名異杭」金山にて

佐渡島「大切山杭」金山にて

大学の論文と特許出願は100：1であり、まず論文を知り、次に特許を発掘しなければならない。

	理工医薬農学系の論文数/年	特許出願数/年
東京大学	～33,000	～360(1.1%)
京都大学	～20,000	～250(1.3%)
大阪大学	～20,000	～250(1.3%)

大学の論文の地図を描くことはできないのか？ → Aiクロスマップを着想

『地図を描くことは周辺の景観や目印を概念化して、未知で混沌とした土地を秩序づけ、  
理解可能な世界に塗りかえていく作業にほかならない。』

ニコラス・クレイン 英王立地理協会前会長

2022/02/10

20220210-NTTデータ数理システム-アカデミックカンファレンス発表

2

**経度：X軸  
論文分類  
(JST分類)**  
JSTによつて論文に付与される。

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層
A 科学技術一般	5	3 5	6 4	I システム	3	9	3 0	R 建設工学	4	3 3	1 6 1
B 物理学	1 2	7 6	4 4 6	J 情報工学	5	2 9	6 1	S 環境	3	1 2	6 1
C 化学	7	3 9	3 9 1	K 経営工学	2	1 4	4 1	T 交通	5	5	2 3
D 宇宙・地球	6	2 9	1 3 2	L エネルギー	5	8	1 9	U 資源	1	1 1	7 9
E 生物科学	1 1	5 7	2 0 9	M 原子力	4	1 8	6 4	W 金属	5	1 8	1 1 4
F 農林水産	1 0	5 0	2 3 0	N 電気工学	4	3 9	1 5 5	X 化学工学	5	1 2	4 4
G 医学・薬学	2 5	1 4 3	3 6 3	P 熱機関	4	1 4	3 6	Y 化学工業	1 2	5 0	2 3 8
H 工学一般	5	2 1	5 0	Q 機械工学	1 0	5 2	1 5 2	Z その他	2	2 0	2 5
								2 4 分類	1 5 5 分類	9 5 0 分類	3 1 8 8 分類

複数の論文分類を付与することが許容されている。

**緯度：Y軸  
特許分類  
(IPC分類)**  
特許庁によって特許に付与される。

論文には付与されないもので、報告者が科研費で開発したAI(割愛)によって計算する。

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	第5階層	
A：農林水産・医薬	1 6	8 4	1 1 0 6	省略	
B：処理・運輸	3 7	1 6 8	1 9 8 5		
C：化学・冶金	2 1	8 7	1 3 2 1		
D：繊維・紙	9	3 9	3 5 0		
E：固定構築物	8	3 1	3 2 3		
F：機械・照明	1 8	9 7	1 0 6 4		
G：物理・計数	1 4	8 1	6 9 6		
H：電気	6	5 1	5 4 6		
8 分類	1 2 9 分類	6 3 8 分類	7 3 9 1 分類		約8 0 0 0 0 分類

複数の特許分類を付与することが供用されている。

**高度：Z軸  
科研費区分  
(JSPS分類)**

日本学術振興会への応募時に申請者が選択する。

論文には付与されないもので、報告者が科研費で開発したAI(割愛)によって計算する。

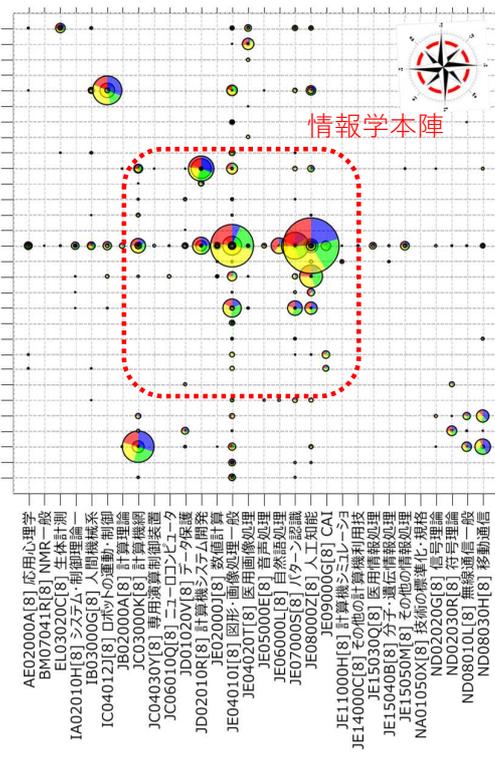
第1階層	第2階層	第3階層
A：人文社会科学	1 0	7 5
B：数学・物理・素粒子・天文	7	2 4
C：工学	8	3 1
D：材料科学・応用物理	7	2 5
E：化学	6	1 5
F：農林水産学	5	2 6
G：生物学	4	2 0
H：薬学	3	1 7
I：医学	1 2	6 5
J：情報	2	2 3
K：環境	2	1 0
1 1 分類	6 6 分類	3 3 1 分類

複数の科研費分類を付与することとした。

## 2D-Aiクロスマップ

大阪大学 情報学分野+関連分野(2001年~2020年)  
論文 研究・イノベーション学会論文誌 Vol.35, No.3, 2020

● 2017年 ● 2018年 ● 2019年 ● 2020年



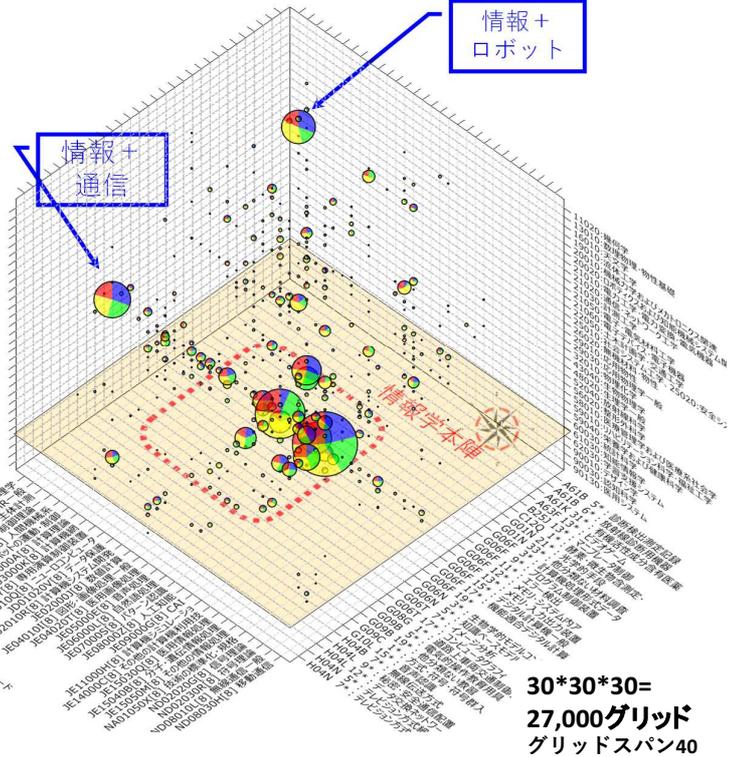
- A61B 5\*: 診断検出測定記
- A61B 6\*: 放射線診断用機
- A61K 31\*: 有機活性成分含
- A63F 13\*: ビデオゲーム
- B25J 13\*: マニプレータ制御
- C12Q 1\*: 酵素、微生物含
- G01N 21\*: 光学的手段
- G01N 33\*: 他分類ない材料
- G06F 3\*: 計算機処理形式
- G06F 9\*: プログラム制御装
- G06F 11\*: エラー検出
- G06F 12\*: メモリ・システム内
- G06F 13\*: メモリ・入力出力
- G06F 15\*: デジタル計算機
- G06F 17\*: 機能適合デジタリ
- G06F 19\*
- G06N 3\*: 生物学的モデル
- G06N 5\*: 知識ベースモデル
- G06T 7\*: イメージ分析
- G06T 17\*: コンピュータグラフ
- G08G 1\*: 道路上車両交通
- G09B 5\*: 電気的操作用教育
- G09B 19\*: 他分類ない教育
- G09C 1\*: 方式、符号、符号
- G10L 15\*: 音声認識
- H04B 7\*: 無線伝送方式
- H04L 9\*: 秘密・安全通信
- H04L 12\*: データ交換ネット
- H04N 5\*: テレビジョン方式
- H04N 7\*: テレビジョン方式

30\*30=900グリッド  
グリッドスパン40

## 3D-Aiクロスマップ

大阪大学 情報学分野+関連分野(2017年~2020年)  
発表 研究・イノベーション学会論文2021年10月 知財学会2021年11月

● 2017年 ● 2018年 ● 2019年 ● 2020年



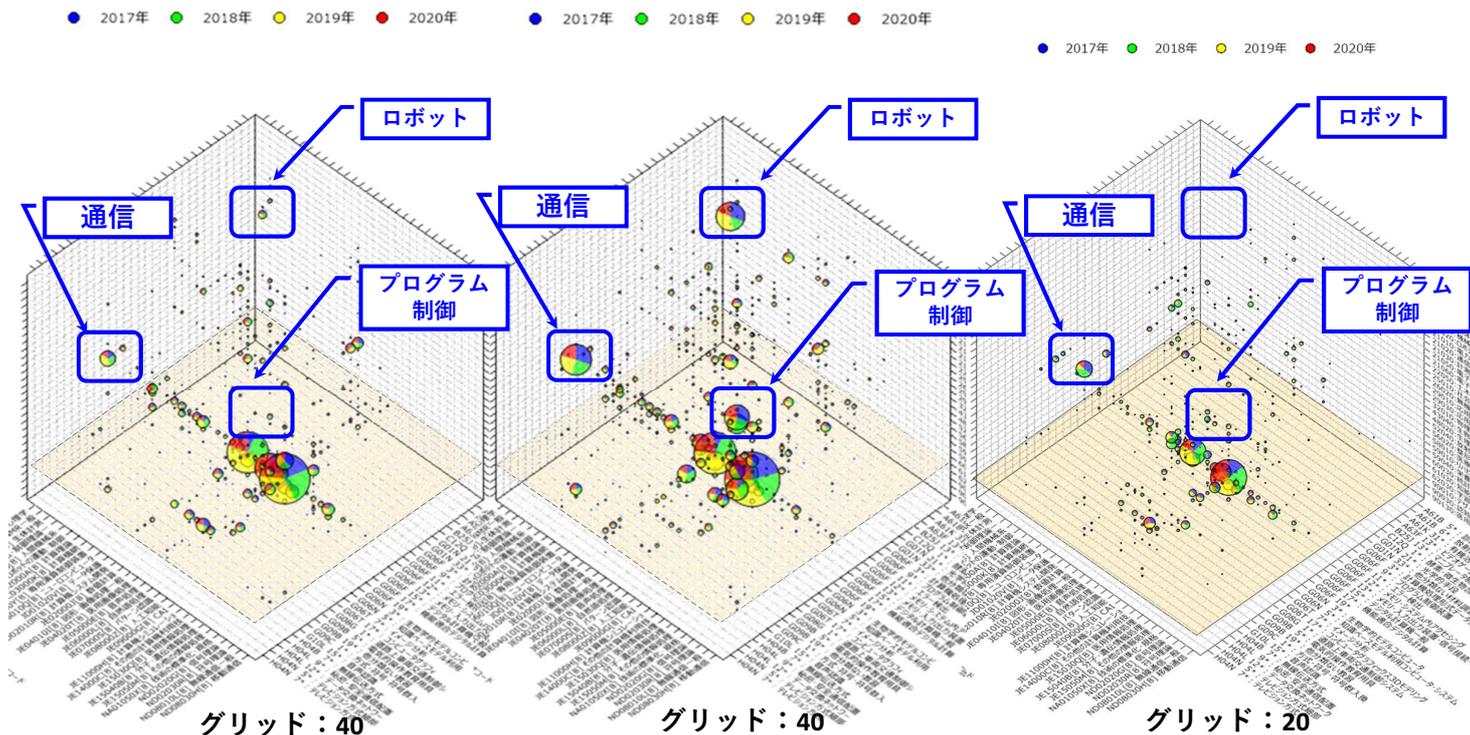
30\*30\*30=27,000グリッド  
グリッドスパン40

# 関西圏国立大学 情報工学分野

京都大学

大阪大学

神戸大学



2022/02/10

20220210-NTTデータ数理システム-アカデミックカンファレンス発表

5

## Part2 Aiクロスマップによる産学連携の探索事例

- (1) 下記母集団約10万件から、下記検索式にて、**ドローンに関する論文379件**を抽出し、**3D-Aiクロスマップ**を作成する。

母集団 = 下記の関西圏大学の2017年～2020年の論文データ

検索式 = ドローン、無人航空機(UAV)、無人機、無人飛行機、無人飛行体、マルチコプター、垂直離着陸、飛行体、回転翼機、飛行ロボット

京都大学、大阪大学、神戸大学、京都工芸繊維大学、和歌山大学、滋賀県立大学、京都府立医科大学、京都府立大学、大阪府立大学、大阪市立大学、兵庫県立大学、同志社大学、立命館大学、龍谷大学、大阪工業大学、関西大学、近畿大学、関西学院大学

- (2) 上記論文379件を用いて、**論文発表の活発な研究分野が、どの特許分類に属するのかを、3D-Aiクロスマップ**により特定する。
- (3) 特定された論文の共著を、**ネットワーク分析**により、**研究者コミュニティと中心的研究**を特定。
- (4) 上記の特定された研究者コミュニティと**産学連携マッチングが可能な企業**を探索する。  
探索には、**2017年～2020年の特許出願データ**を用いる。

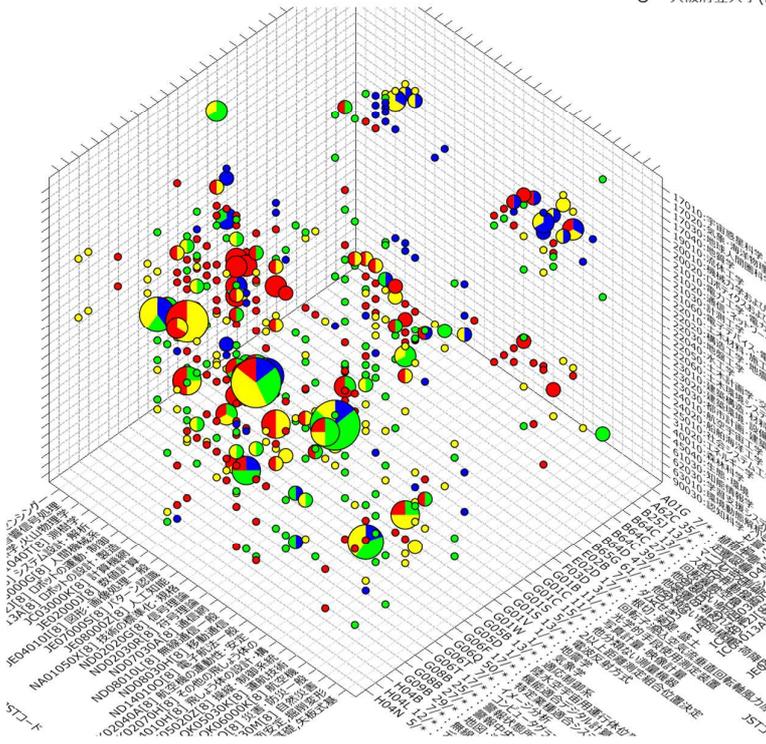
2022/02/10

20220210-NTTデータ数理システム-アカデミックカンファレンス発表

6

# ドローン関係論文 全体鳥瞰図 発行年別

● 2017年 ● 2018年 ● 2019年 ● 2020年

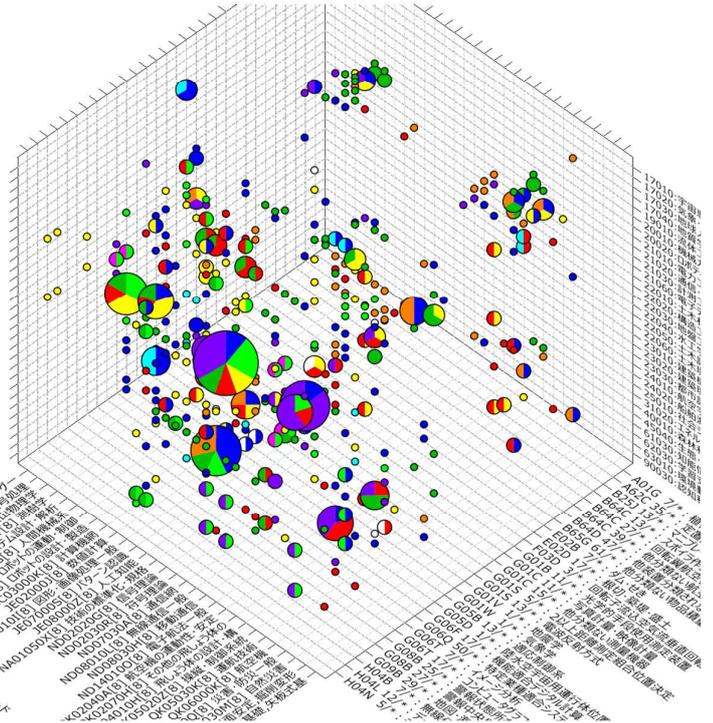


グリッド：2

2022/02/10

# ドローン関係論文 全体鳥瞰図 大学別

- 京都大学(201551000097281374)
- 関西大学(201551000096776973)
- 大阪大学(20155100009)
- 立命館大学(201551000097991207)
- 大阪市立大学(201551000096664881)
- 同志社大学(2015510000)
- 神戸大学(201551000096383297)
- 大阪工業大学(201551000097234210)
- 大阪経済大学(20155100)
- 大阪府立大学(201551000096140998)



グリッド：2

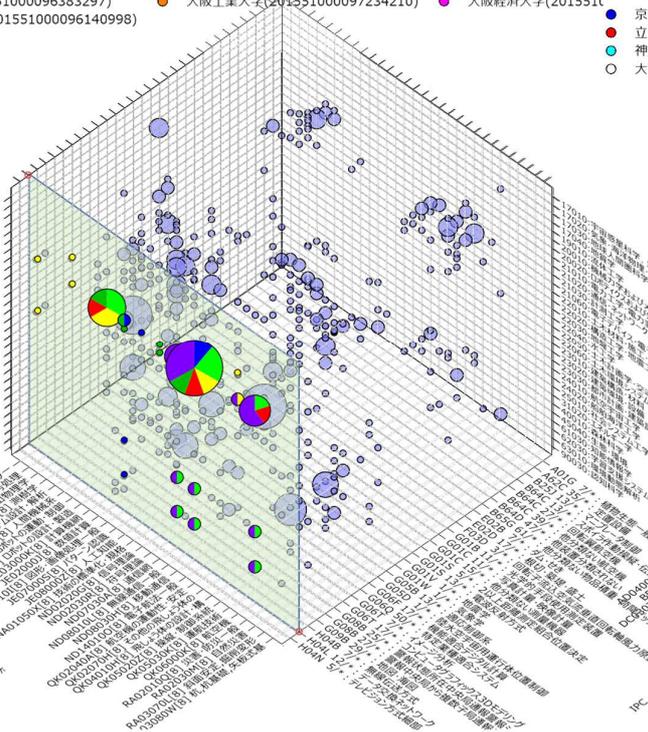
20220210-NTTデータ数理システム-アカデミックカンファレンス発表

7

## 特許分類切断面 H04L 12/\*

### データ交換ネットワーク

- 京都大学(201551000097)
- 立命館大学(20155100005)
- 神戸大学(201551000096383297)
- 大阪府立大学(201551000096140998)
- 大阪工業大学(201551000097234210)
- 大阪経済大学(20155100)
- 京都大学(201551000097281374)
- 立命館大学(201551000097991207)
- 神戸大学(201551000096383297)
- 大阪府立大学(201551000096140998)
- 関西大学(201551000096776973)
- 大阪市立大学(201551000096664881)
- 大阪工業大学(201551000097234210)
- 大阪大学(20155100005)
- 同志社大学(2015510000)
- 大阪経済大学(20155100)



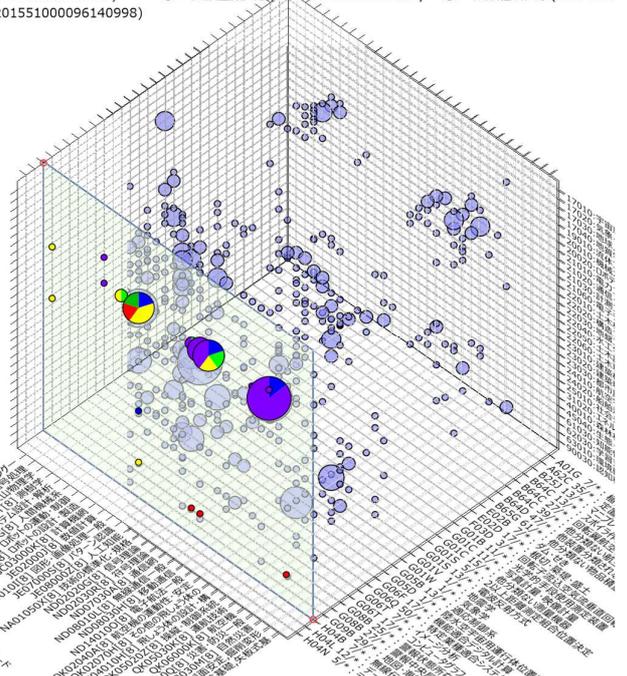
グリッド：2

2022/02/10

## 特許分類切断面 H04B 7/\*

### 無線伝送方式

- 京都大学(201551000097)
- 立命館大学(20155100005)
- 神戸大学(201551000096383297)
- 大阪府立大学(201551000096140998)
- 大阪工業大学(201551000097234210)
- 大阪経済大学(20155100)
- 京都大学(201551000097281374)
- 立命館大学(201551000097991207)
- 神戸大学(201551000096383297)
- 大阪府立大学(201551000096140998)
- 関西大学(201551000096776973)
- 大阪市立大学(201551000096664881)
- 大阪工業大学(201551000097234210)
- 大阪大学(20155100005)
- 同志社大学(2015510000)
- 大阪経済大学(20155100)



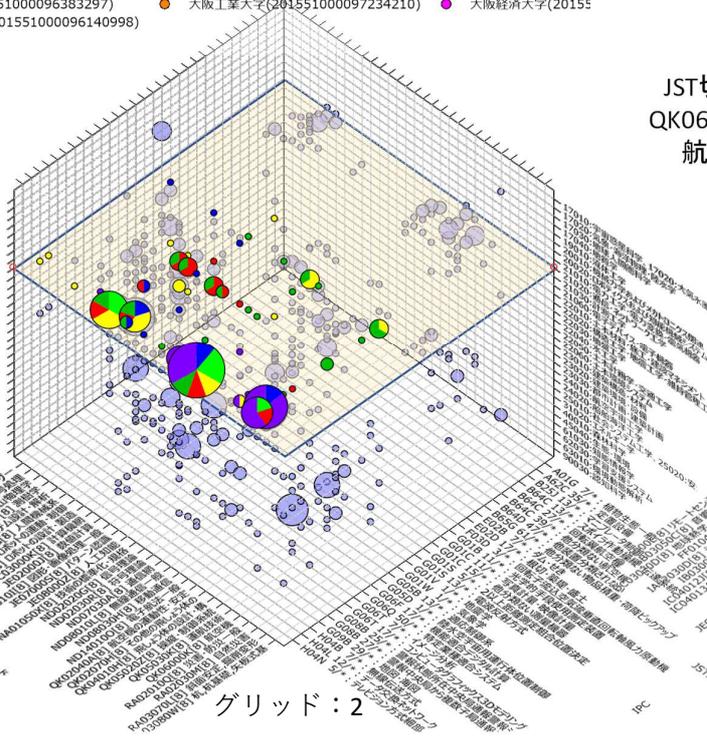
グリッド：2

20220210-NTTデータ数理システム-アカデミックカンファレンス発表

8

## 科研費分類切断面 21020 通信・ネットワーク工学

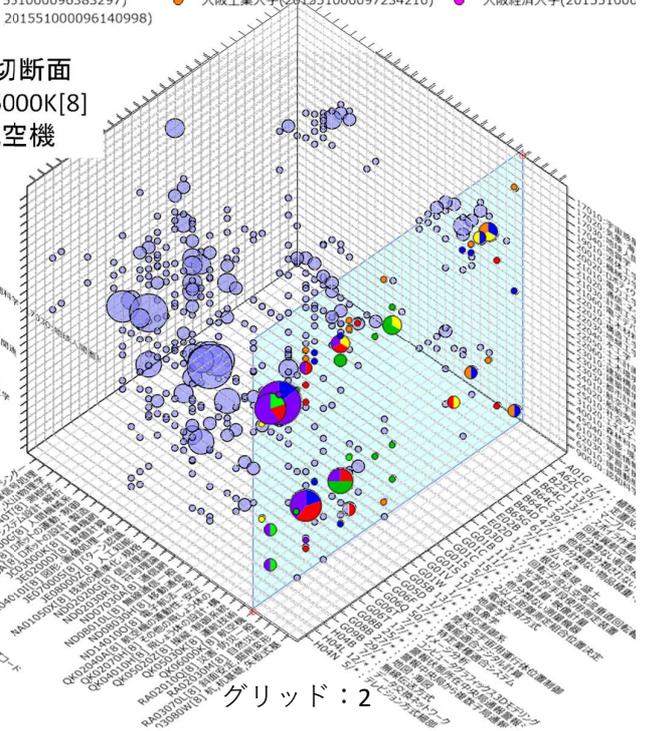
- 京都大学(201551000097281374)
- 立命館大学(201551000097991207)
- 神戸大学(201551000096383297)
- 大阪府立大学(201551000096140998)
- 関西大学(201551000096776973)
- 大阪市立大学(201551000096664881)
- 大阪工業大学(201551000097234210)
- 大阪大学(20155100)
- 同志社大学(201551)
- 大阪経済大学(20155)



## 論文分類切断面 QK06000K 航空機

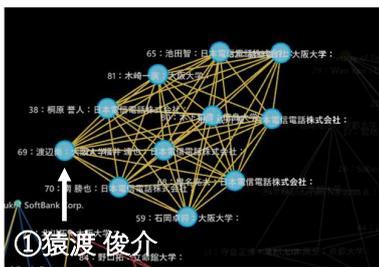
- 551000097281374
- 1551000097991207
- 551000096383297
- 201551000096140998
- 関西大学(201551000096776973)
- 大阪市立大学(201551000096664881)
- 大阪工業大学(201551000097234210)
- 大阪大学(201551000098)
- 同志社大学(2015510000)
- 大阪経済大学(201551000)

JST切断面  
QK06000K[8]  
航空機

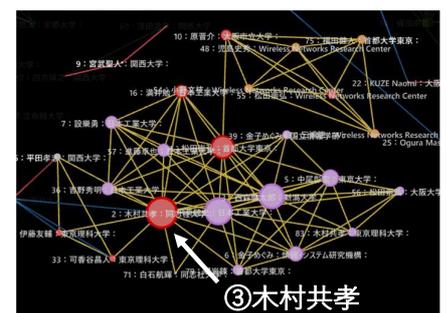
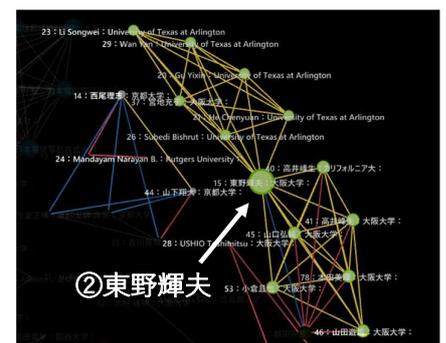
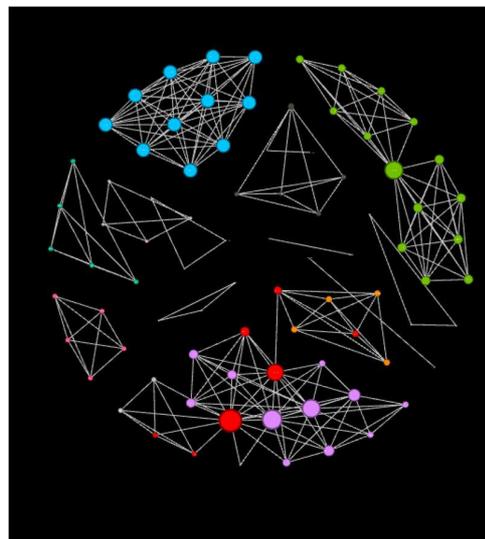


## 「Gephi」による研究者コミュニティの計算結果

特許分類H04L12+H04B7の共著関係を、「Gephi」により、研究者コミュニティを分析し、中心的研究者を特定する。  
(Gephiはネットワーク分析ソフトウェアで、ネットワーク内の最短ルート計算、動的変化の可視化等が可能)



- ①猿渡 俊介  
大阪大学情報科学研究科准教授
- ②東野輝夫  
大阪大学情報科学研究科教授  
→京都橋大学工学部長
- ③木村共孝  
同志社大学理工学部  
インテリジェント情報工学科准教授



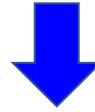
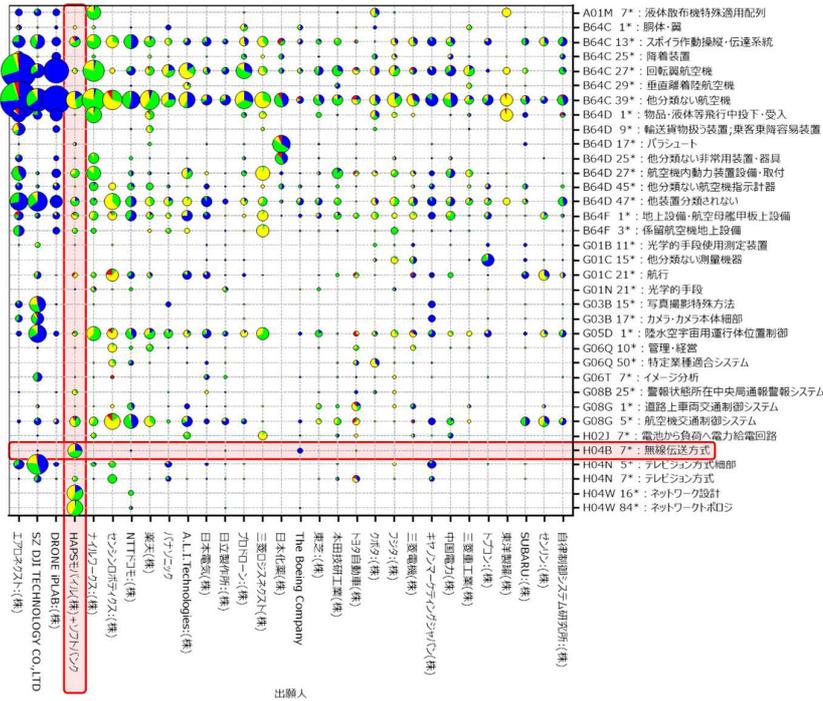
# ドローンに関する企業特許 (出願人 vs 特許分類)

## 企業の特許出願データ

検索式=(L\_ABD=(20170101:20211231))\*

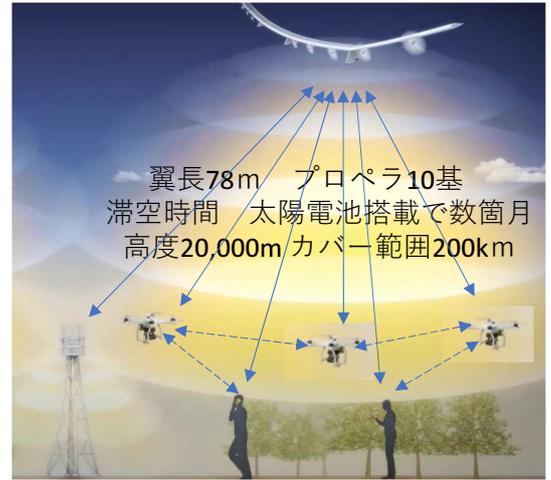
(L\_CL=(ドローン+無人航空機+無人機  
+無人飛行機+無人飛行体+マルチコプター  
+垂直離着陸+飛行体+回転翼機  
+飛行ロボット)) 2,663件

2017年 2018年 2019年 2020年



H04B7: 無線伝送方式に注目!

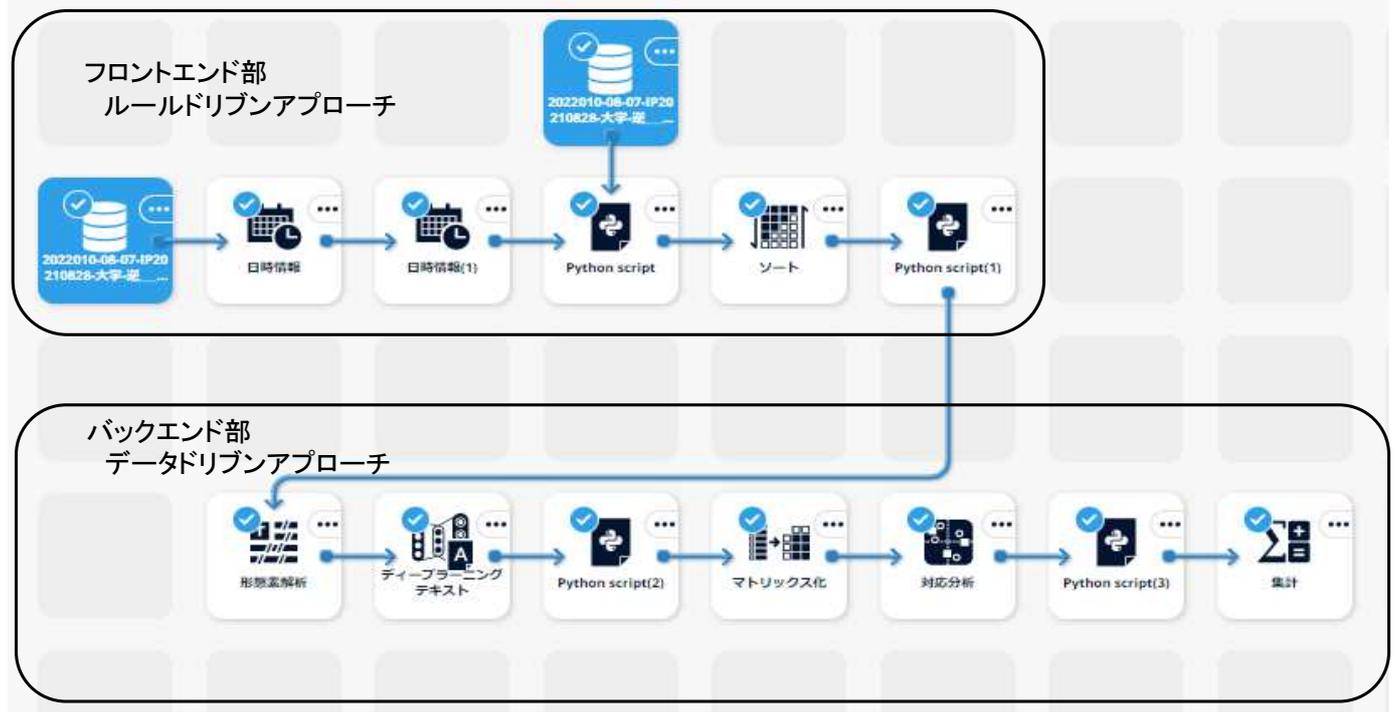
HAPSモバイル+ソフトバンク  
成層圏通信プラットフォーム



HAPSモバイル社のHPより転載して追記 11

2022/02/10

以上は大学発論文→特許分類計算→大学発の特許と模擬して、企業に産学連携の提案を示したが、**Alkano**によって  
企業発特許→論文分類計算→企業発の論文と模擬して、大学に産学連携の提案も検討中。  
これが完了すれば、両方向の大学⇄企業の産学連携が可能となる。



2022/02/10

20220210-NTTデータ数理システム-アカデミックカンファレンス発表

12

## まとめ

- ・ Aiクロスマップの機能強化  
 科研費軸導入による3D化により、論文の特徴を、可視化し正確に把握可能。
- ・ ネットワーク分析との連携  
 ネットワーク分析との連携により、論文から、論文集積度が高い中心的な研究グループを特定可能。
- ・ Aiクロスマップによる産学連携の探索  
 3D-Aiクロスマップから、関西圏大学のドローンに関する論文379件を抽出し、論文発表が活発な無線通信ネットワーク分野を特定し、ネットワーク分析により、主要な3グループの研究者グループを特定し、当該グループとの産学連携が可能な候補企業を特定した。
- ・ 以上は、**大学→企業の産学連携**であるが、今後は、**企業→大学の産学連携**も可能となるよう、**Alkano**によるシステム開発を行う予定。

## ご静聴ありがとうございました。

なお、本件テーマに関連して、  
『「空飛ぶ基地局」 開発本格化 災害時や途上国での活用に期待』  
と題したNHKのWEBニュースが、2022年1月24日に配信されました。  
<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20220124/k10013446171000.html>



2D及び3D-Aiクロスマップの作成には、NTTデータ数理システム社のTMS、VMS、Deep Learner、Alkano、インパテック社のソフトウェアEXZ、ネットワーク分析には、オープンソフトウェアGephiを利用しております。ここに感謝いたします。