

自動ブレーキの国内と中国の動向

特許情報を用いたテキストマイニングによる動向解析の紹介

○平川雅彦¹⁾, 安藤俊幸²⁾

JFE テクノリサーチ株式会社¹⁾, 花王株式会社²⁾

〒712-0815 岡山県倉敷市水島川崎通 1 丁目

Tel:086-447-4286 FAX:086-447-2689

E-mail: hirakawa@jfe-tec.co.jp

Technology trends of the automobile automatic braking system in Japan and China

Introduction of trend analysis by text mining of patent information

HIRAKAWA Masahiko¹⁾, ANDO Toshiyuki²⁾

JFE Techno-research Corporation¹⁾, Kao Corporation²⁾

1, Kawasakidoori, Mizushimz, Kurashiki Okayama 712-8511 Japan

Phone: +810-086-447-4286 Fax: +81-086-447-2689

Email: hirakawa@jfe-tec.co.jp

【発表概要】

最近、自動ブレーキが軽自動車にも搭載されるようになってきた。そこで、自動ブレーキに関して日本国内での主要技術を調べ、中国国内と技術動向を比較するため、特許情報を活用し、テキストマイニングを用いて解析を実施した。自動ブレーキに用いられる特徴語の全体像をKHCoderの多次元尺度法で解析し、レーダなどによる障害物認知手段と速度関連のKWに特徴があることが分った。これらのKWと出願人の対応分析を特定のKWが指定できるMiningAssistantを用いて実施した。その結果、富士重工業とトヨタでは自動ブレーキに対する姿勢が異なることが判明した。富士重工業はアイサイトで象徴される前方障害物に対する制動制御を実施しピタリと止める技術を志向している。一方、トヨタでは自動運転の一部として制動制御を目指していた。

中国国内では駐車場のパーキング用自動ブレーキ、坂道発進でのすべり下り防止用ブレーキなどが多く、これらを除き衝突防止の自動ブレーキに関する特許を抽出し解析した。一般的な特許が多く、特徴的な特許は少なかった。

【キーワード】

車両自動ブレーキ、テキストマイニング、概念検索、中国特許調査、中国特許翻訳、多次元尺度法、対応分析、KHCoder、MiningAssistant、障害物検知、画像処理、HYPAT-i、Japio-GPG/FX

1. はじめに

最近、自動車の自動ブレーキの宣伝が市場によく流れるようになってきた。そこで、この自動ブレーキの技術がどのようになっているのか、特許情報を用いて解析することにした。

まず、日本国内において自動ブレーキに用いられている主要技術を解析し、次に、中国国内との特徴を比較した。解析にはテキストマイニングソフト KHCoder¹⁾を主に用いて解析を実施した。

中国特許調査では原語で検索できるデータベースが最近、公開されてきたが、日本語の機械翻訳機能を有する HYPAT-i2²⁾を用いた。中国語の分ち書きを完全に実施できるソフトが見当たらないこと³⁾から日本語の翻訳結果をマイニングすることにした。その結果、日本国内の特許情報と比較することができることが分った。

許が 48%も占め、また、生存率が高いという特徴を持っていた。

2. 2 解析手法

解析の実施に当たりフリーソフトを中心に対応分析ができる以下のソフトを比較検討した。

- ① KHCoder:フリーソフト
- ② MiningAssistant⁶⁾:安価ソフト
- ③ Tiny Text Mining⁵⁾:フリーソフト

その結果、KHCoder はマニュアルも整備されており、特許のグループ化ができ優れていた。全体像の解析には KHCoder を、また、局所的な解析には MiningAssistant を用いた。

	対象手段KW			対応分析		多次元尺度法		評価	備考
	KW抽出	専門用語 KW:Gr化	頻度 レネンク	TI	Idf	TI	Idf		
KHCoder	1単語	△ KW:Gr化	×	△ KW部分 選択不可	○ 角少特許 の図化	○ KWの 距離図化	○	○	立命大学の樋口Dr開発
M.Assistant	2単語 程度	△ 同義語 検定	×	○ KW選択: 難	×	×	×	△	ジャストシステム製アンケートのマイニングソフト
T.T.M	複合語	○	×	△*	×	×	×	△	TMの構築用フリーウェア (原大松社Dr開発)

*:フリーソフトによる手動作業

図 2. テキストマイニングソフトの比較結果

2. 日本国内の動向

2.1 解析データ

概念検索でも精度が良い HYPAT-i2 の概念検索を用いて車両自動ブレーキと障害物検知の両概念を含む特許 185 件を抽出した。

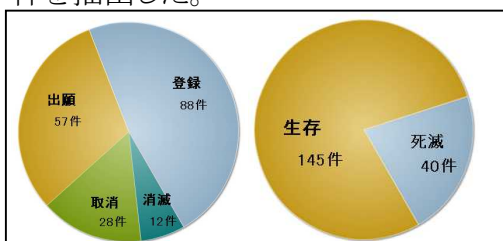


図 1. 日本国内における自動ブレーキ特許

この概念検索では全文を対象して対話型処理によってランキング⁴⁾された中から関連特許を選択する。選択した関連特許の情報も質問ベクトルに追加され再検索する。この適合性フィードバックにより検索精度は向上する。

自動ブレーキの検索結果は登録特

解析では特徴的な技術の類似性に着目し多次元尺度法を用いて、2次元のマップに表現した。また、企業と特徴技術との関係に対応分析により調べることにした。

2.3 解析結果

出願人の出願動向を調べた結果、2008年に富士重工業が自動ブレーキを開発し、その後20011年にトヨタが、2012年にダイハツが相次いで参入したことが分る(図 3、4 参照)。

	合計	1983	1984	1986	1987	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
トヨタ自動車	33	1	0	0	0	0	0	4	1	5	0	3	0	5	1	1	7	4	1
ダイハツ工業	19	0	0	0	0	0	0	1	2	4	1	1	0	0	0	1	2	5	2
デンソー	14	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	2	4	1	1	0	0	0	0
三菱ふそうトラック	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	3	0	0	0
本田技研工業	13	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	2	3	1	0	0	0	1	0
富士通テクノ	12	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	3	3	1	0	0	0	0	0
富士重工業	11	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	0	0	1	2	0	0
日産ディーゼル	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0
日野自動車	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	2	0
UDTラックス	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	1	0	0	0
ダイムラー・アク	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3	2	0	0
三菱自動車工業	7	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	3	0	0
三菱電機	7	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	1	1	0	0	0	0	0
スズキ	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0
日産自動車	3	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
日立オートモティ	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
マツダ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
住友電気工業	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
日立製作所	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
その他	14	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	0	1	0	1	2	2	0	0

図 3. 自動ブレーキの開発時期

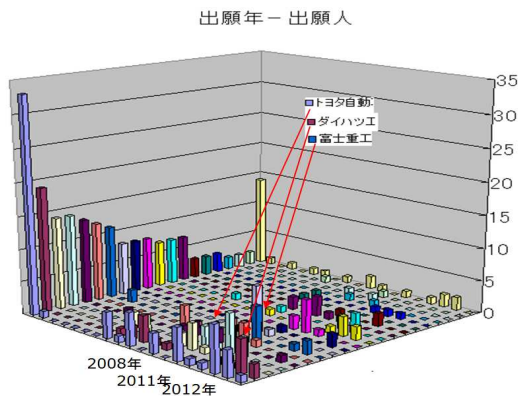


図 4. 自動ブレーキの開発年推移

自動ブレーキに用いられる特徴語の全体像を多頻度の名詞 7 に着目して解析を行なった。

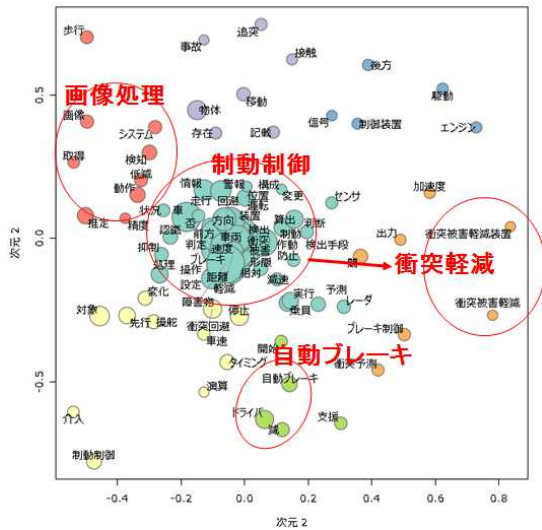


図 5. 自動ブレーキの特徴語

制動制御の廻りに画像処理技術、自動ブレーキ、衝突軽減技術が存在し、画像処理に関してシステム、検知など幅広く検討されていることが分る。部分的には車速、加速度などが制動制御の廻りに点在していることが特徴である。これらの技術要素と出願人との関係を特定の KW が指定できる MiningAssistant を用いて実施した。

その結果、レーダなどによる障害物認知手段と速度関連の KW に特徴があることが分った(図 6 参照)。レーダの使い方が出願人により顕著な差があ

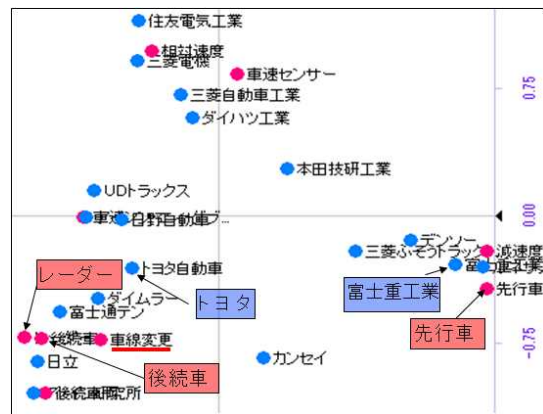


図 6. 速度関連 KW と出願人の対応分析結果

り、トヨタと日立がレーダ技術に優れていていた。

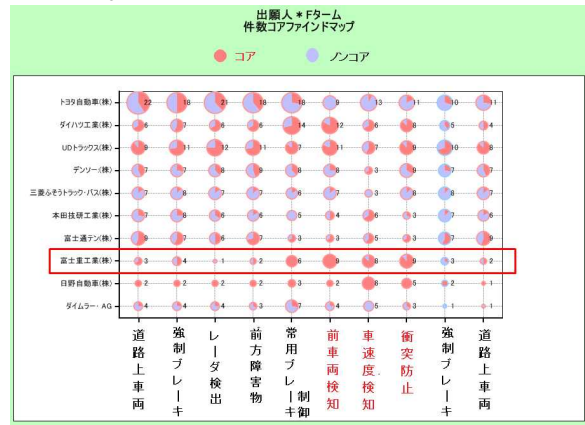


図 7. F タームによる分析

一方、富士重工業が減速度に特徴が

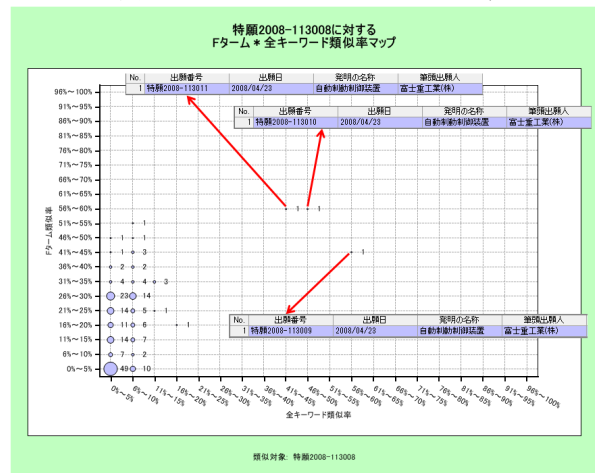


図 8. 類似度マップ

あり、自動ブレーキに主力をおいていることが推測できる。また、前方車両の検知にも特徴があり、これらのことは F

タームによる各社の分析結果と同様であった(図7)。また、コア技術に関する類似度マップ⁸⁾を用いて富士重工業の代表特許を調べた。特願2008-113008は同社の3件の特許が類似し、他の特許とはかけ離れていた(図8)。

さらに出願人の全体像を探るため、出願人と特許の対応関係を調べた。

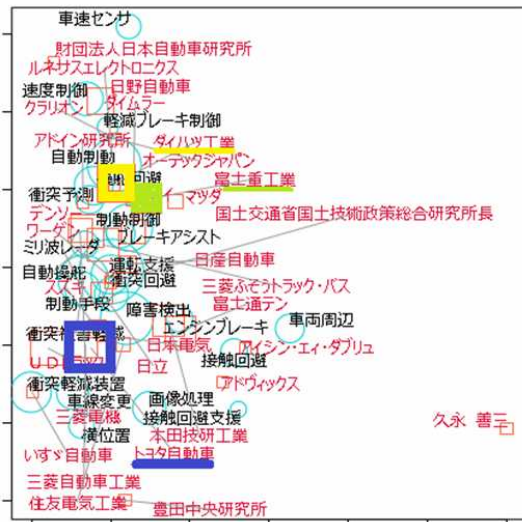


図9. 出願人と特許群との対応結果

その結果、富士重工業とトヨタでは自動ブレーキに対する姿勢が異なることが判明した。富士重工業がアイサイトで象徴される前方障害物に対する制動制御を実施しピタリと止める技術を志向している。

このことはダイハツを含めた3社に限定しても明確に現われ、富士重工業が停止ブレーキに特徴があることを示していた。また、トヨタが衝突被害軽減に努め、自動車の右左折後の衝突軽減など自動運転の一部として制動制御を目指していた。一方、ダイハツは衝突予測に特徴があった。自動ブレーキを用いた場合の衝突予測時間をもとに操舵回避で衝突を回避していた。

以上より、日本国内では画像処理など障害物検出に特徴があった。また、車線変更や自動操舵といった運転支

援技術も開花期を迎えようとしていた。

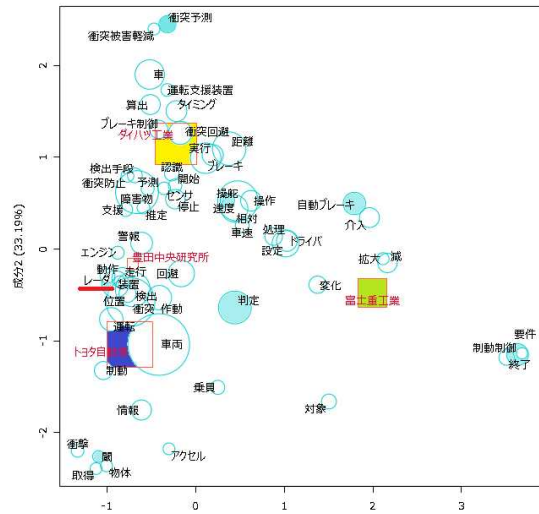


図10. 富士重工業など3社の特徴語

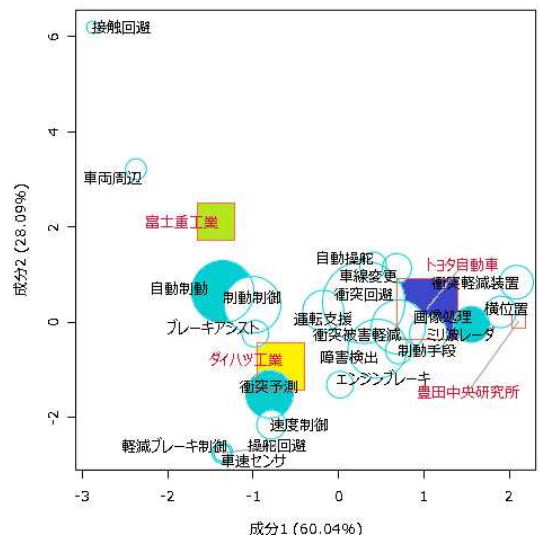


図11. 富士重工業など3社の特許

3. 中国国内の動向

3.1 解析データ

中国語によるKW検索を実施した。検索には機械翻訳機能を有するHYPAT-i2を用いた。自動的に自動車が止まる特許、または、障害物の検知をして止まる特許を検索している(図12)。

出願人は個人が多く、全体の約40%を占めている。日本国内では個人出願が2件であったことに比べ特徴的である(図13)。

IPC:B60T7/12*
 {(自动+自控+程控+遥控+智能)*(刹车+煞车+制动器+车闸+控制) *TI: {(刹车+煞车+制动+车闸+控制+防撞+雷达)*(系统+装置+方法+器)} + (刹车+煞车+制动+车闸+控制)*(自动测距器+防撞+测距装+预测碰撞+雷达装置+车速检测器+障碍距离+图像处理+防追尾+电脑摄像+电脑摄像) *TI: {(刹车+煞车+制动+车闸+控制+防撞+雷达+测距+障碍距离+车速检测)*(系统+装置+方法+器)}} * (车辆+汽车+机动车) *
 *#(保安器+保护器+减速的装置+驻车制动器+停车控制+减速控制装置)

図 12. 原語による検索

検索結果には自動ブレーキ、駐車場の自動停止ブレーキ、急勾配の道を下る際のアンチロック・ブレーキ・システムの技術も含まれていた。

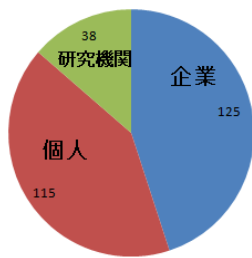


図 13. 中国の出願人

3.2 解析手法

中国語の分ち書きを完全にできるソフトが見つからなかったため、翻訳結果を用いKHCoderによりテキストマイニングをすることにした。翻訳にはJapio-GPG/FX⁹⁾を用いた。また、対象を企業出願のみに絞り、内容を自動停止、距離測定に限定した。

3.3 解析結果

中国では自動ブレーキの技術要素

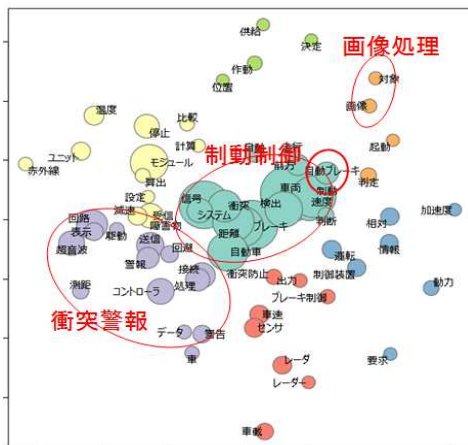


図 14. 中国企業の自動ブレーキ技術

に特徴が少なく、自動ブレーキ単体は制動制御の一部分になっている。画像処理がまだ本格化していない様であり、画像の周辺に KW が少ない。

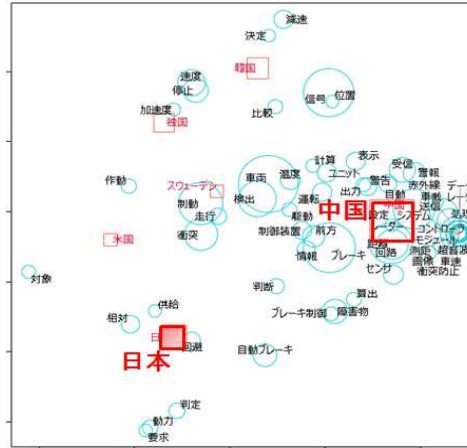


図 15. 各国からの出願技術の特徴

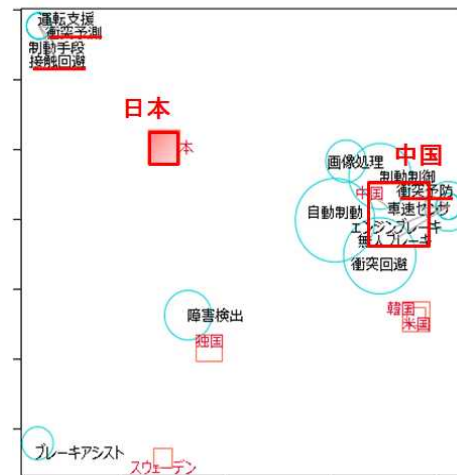


図 16. 各国からの中国出願特許の特徴

概して、中国国内の技術要素に特徴的なものは少ない。また、各国から中国への出願も少なく、中国国内企業が圧倒的に多かった(図 15)。

衝突予防に特徴があるように見えるが、分類付与のミスにより予防の技術が自動ブレーキの分類に紛れ込んだ為であった。

4. 結論

自動ブレーキの要素技術は制動制御以外に障害物の距離測定、画像処理

