

## イノベーションと法的規制問題

### ―― イノベーションにおける先駆者コストとしての「法的規制のクリア」

#### (1) 19 世紀後半のイギリスにおける自動車に対する法的規制

法的規制がイノベーションの社会的普及を遅らせる要因となった事例としては、19 世紀後半のイギリスにおける赤旗法(Red Flag Act は通称、正式名称は The Locomotive Act 1865)が有名である。

19 世紀後半のイギリスでは、蒸気機関を動力源とする蒸気自動車は、道路を傷めたり、当時の交通手段として広く用いられていた馬を驚かす危険性などを理由として、厳しい法的制限がなされていた。

1861 年に制定された Locomotive Act 1861 では市街地の公道における最高速度が 16km/h(10mph)であったが、4 年後の赤旗法では市街地 3.2km/h(2mph)、郊外 6.4km/h(4mph)とさらに厳しい速度制限がなされた。さらに赤旗法では、自動車の運行に運転手、機関員(stoker)、前方歩行要員の三人体制が必要とされた。しかも前方歩行要員は、馬に乗った騎手や馬車に自動車が近づいてきていることを知らせるために、日中は赤い旗を、夜間にはランタン(手提げランプ)を持って自動車の 55m 前方を歩くことが法的に義務づけられた。

19 世紀後半のイギリスにおける自動車に対する厳しい法的規制は、イギリスでの自動車の社会的普及および自動車産業の発達を妨げ、イギリスの自動車産業がドイツなどに相対的に遅れを取る一因となったと言われている。重量 3 トン以下の乗り物に関して、前方歩行員を不要にするとともに最高速度制限をそれまでの数倍の 22.5 km/h(14mph) に引き上げた 1896 年の The Locomotives on Highways Act 1896、自動車を登録制にし運転に免許を必要とするとしたが最高速度制限を 32 km/h(20mph)に上げた 1903 年の Motor Car Act 1903 などの法的緩和措置の実施によってようやくイギリスにおける自動車の社会的普及が進んだのである。

このようにイノベーションにおける先駆者は、自らが引き起こしたイノベーションの社会的普及のために法的規制の修正や撤廃のために努力することが必要となる場合がある。実際、現代日本においても電動自転車やセグウェイといった製品イノベーションの社会的普及に関して道路交通法など法的規制が問題となっている。

表1 イギリスにおける自動車に関する法的規制

Highway Act 1835
Locomotive Act 1861
Locomotive Act 1865 (赤旗法、Red Flag Act)
Highways and Locomotives (Amendment) Act 1878
Locomotives on Highways Act 1896
Motor Car Act 1903
Road Traffic Act 1930
Road Traffic Act 1934

#### (2) 電動自転車の社会的普及をめぐる日本と中国の差異 --- 法的規制によるイノベーションの社会的普及の差異

##### 中国におけるフル電動自転車の普及状況 ---- 2009 年に年間 2370 万台、総保有台数 1 億 2000 万台

ペダルをこぐことなく電動のみでも走行可能なフル電動自転車の年間生産量は、中国における市場形成初期の 1997 年には 1 万台と、同時期の日本の電動アシスト自転車の市場規模の約 1/20 と極めて小さかったが、最近になり爆発的普及を見せている。

しかし図 1 に示したように中国のフル電動自転車市場は、2000 年に 27 万台、2002 年に 120 万台、2004 年に 600 万台というように急成長を遂げている。そして 2009 年にはフル電動自転車の年間生産台数が 2370 万台に、国内総保有台数は 1 億 2000 万台にも達した、と言われている。

中国におけるフル電動自転車のこうした爆発的普及の背景的要因には、「1回の充電に付き30～40kmも走行させることができること」、「中国のほとんどの道路で自転車道が最低1車線は確保されていること」、「中国ではオートバイや助力車(排気量50cc未満のオートバイ)へのナンバープレート発給に対して規制の強化がなされたこと」などと並んで、「フル電動自転車に対する法的規制が日本よりも緩いこと」がある。

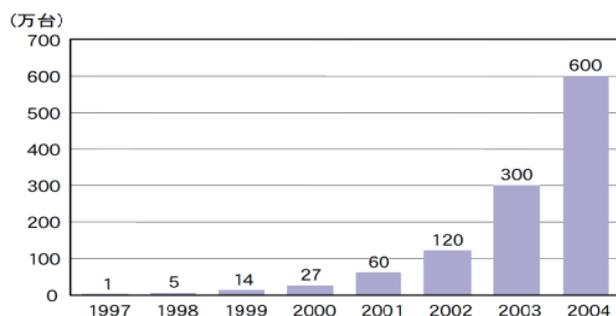


図1 中国におけるフル電動自転車の生産台数 1997-2004  
[出典]高橋大輔(2006)p.1/7

## 中国におけるフル電動自転車に対する法的規制

中国では自動車やオートバイと同じように自転車もナンバープレートがないと公道を走行することができないという点では日本よりも法的規制が強い。

しかしその一方で、フル電動自転車の運転に中国では免許を必要としていない。排気量50cc未満のガソリン・エンジンなどによって動くオートバイ(中国では「助力車」と呼ばれている)が日本と同じく免許を必要とするのに対して、フル電動自転車の方は日本とは異なり、運転に免許を必要としない。

というのも左図の中国における車両の法的区分にあるように、中国ではフル電動自転車は法的には自転車と同類の扱いだからである。

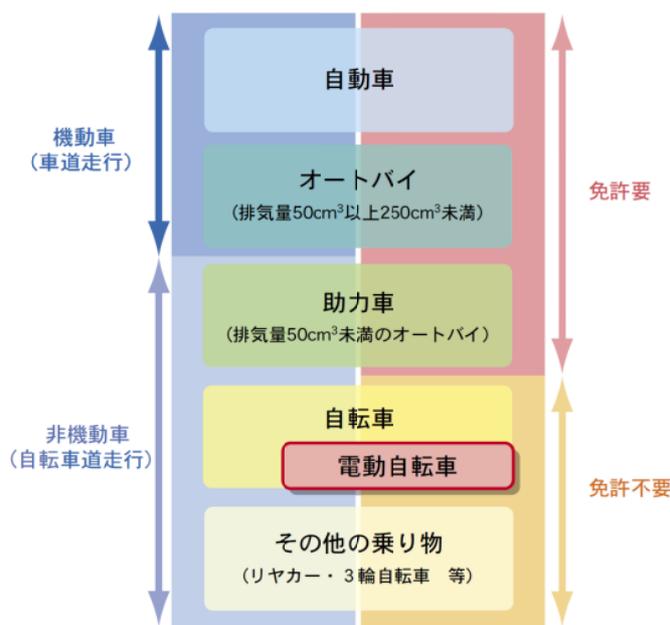


図2 中国における車両の法的区分

[図の出典]高橋大輔(2006)「中国の電動自転車の紹介」『Yamaha Technical Journal』No.41,p.2/7

## 電動自転車に対する日本における法的規制 --- 電動自転車が満たすべき諸条件

日本でフル電動自転車の普及が進んでいない要因の一つには、フル電動自転車に対する法的規制が日本では中国よりも厳しいことがある。電動自転車は、その外観が電動アシスト自転車と類似していても、またペダルをこぐことによって人力のみによる走行が可能であるにしても、電動のみでも動作させることができることから、人力のみでしか走行できない普通の自転車とは法律上の扱いが異なっている。日本ではフル電動自転車は道路交通法上の「原動機付自転車」に該当するものとされ、下記のような条件を満たすことが法的には必要となる。

- 1.原動機付自転車を運転することができる運転免許を取得していること
- 2.乗車用ヘルメットを着用すること
- 3.前照灯、制動灯、尾灯、番号灯、バックミラー、方向指示器、警音器を備えていること
- 4.自賠責保険または共済保険の契約をしていること
- 5.ナンバープレートを車両後面に見やすいように表示すること

上記のような条件のどれか一つでも満たさずに、電動自転車で公道を走行した場合には道路交通法あるいは道路運送車両法の違反に問われることになる。例えば条件1を満たさない場合には無免許運転による道路交通法違反に問われる。

なお電動モーターを作動させずに、ペダルをこいで人力だけで公道を走行していた場合でも、道路交通法上は原動機付自転車を運転していることになり、上記の条件を満たすことが必要となる。

### 日本における最初期の電動自転車 --- 1979年のナショナル自転車工業の電気自転車 DG-EC2

上記のような法的規制もあり、フル電動自転車は日本では普及が進んでいないが、製品の発売自体はすでに30年以上も前になされている。ナショナル自転車工業が電気自転車 DG-EC2 を1979年にすでに発売していたのである。

ナショナル自転車工業が電動自転車の販売をおこなったのは、松下電器の創業者である松下幸之助氏の「電器メーカーらしい自転車を通じて社会に貢献したい」との思いに基づくものであった、とされている。

ナショナル自転車工業の電動自転車は、右のチラシにあるように、電気自転車 Electric Cycle として完全に電動力で動作したが、法的規制の問題とともに、電池技術が鉛電池方式であり現在ほどの性能がなかったこと<sup>[1]</sup>、車体重量が31kgとかなり重かったこと<sup>[2]</sup>などから、商品としてヒットすることはなかった。



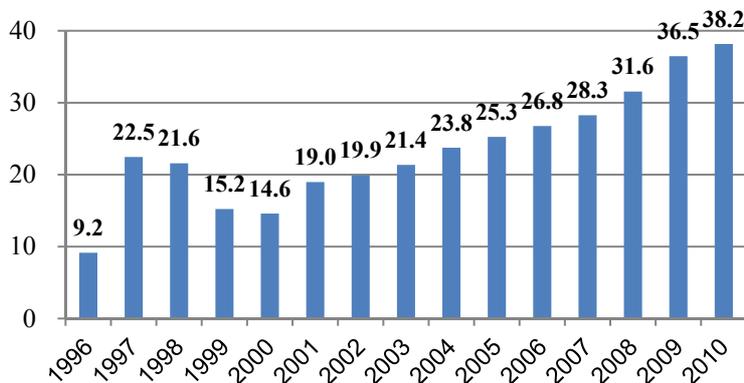
図3 ナショナル自転車工業の1979年の「電気自転車 DG-EC2」のチラシ

[出典] <http://panasonic.co.jp/ism/vivi/popup/01/pamph.html>

### 電動アシスト自転車 vs 電動自転車

電動アシスト自転車は、1994年に日本でヤマハから「ヤマハ PAS」が販売開始されて以来、坂道を楽しめることができるなどといった有用性に対する社会的認知が進んだことや法的規制の一部緩和などもあり、市場は緩慢で低水準ながらも着実な成長を遂げ続けている。年間国内出荷台数は、2008年には31.6万台となり原付バイクの出荷台数(同年の出荷台数29.5万台)を超えるとともに、さらに成長を続け2010年には38万台強となっている。

図4 日本国内における電動アシスト自転車の出荷台数の歴史的推移1996-2010



[データの出典] 自転車産業振興協会の Web ページ <http://www.jbpi.or.jp> に掲載されている自転車協会の会員統計の各年版

[1] 電池のエネルギー密度[Wh/kg]、すなわち同一重量当たりの電気量に関して、ニッケル水素電池は鉛蓄電池の約2倍、リチウムイオン電池は鉛蓄電池の約4倍の性能を持っている。

[2] 電動アシスト自転車は2000年には総重量19.9kgと一般自転車の重さ近くまで軽量化されている。

## 電動アシスト自転車に対する日本の法的規制

日本におけるフル電動自転車の市場形成の失敗、電動アシスト自転車市場の形成初期の失速、および、その後の緩慢な成長と、中国における電動自転車市場の爆発的成長という差異を生み出した主要な原因は、日本と中国における法的規制の差異にあると考えられる。

電動アシスト自転車は、電動自転車とは異なり、電動モーターだけで走行することができない。すなわち、電動モーターは人力を補助するだけで独立して動作することがないように設計されている<sup>[3]</sup>。そのように設計することで、電動アシスト自転車は、日本では道路交通法施行規則第1条の3にある「駆動補助機付自転車」に該当するものとされ、法的には普通の自転車と同種の取り扱いとなる。

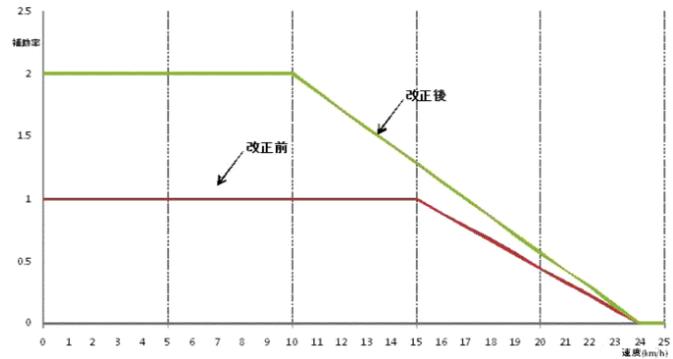


図5 電動アシスト自転車に対する補助率に関する規制緩和

[出典] 警察庁交通局(2008)

## 参考 Web ページ

- ① 王焱(2011)「急成長する電動自転車の明暗」人民中国インターネット版 2011年2月21日  
[http://www.peoplechina.com.cn/shehui/2011-02/21/content\\_332901.htm](http://www.peoplechina.com.cn/shehui/2011-02/21/content_332901.htm)
- ② 高橋大輔(2006)「中国の電動自転車の紹介」『Yamaha Technical Journal』No.41  
[http://www.yamaha-motor.co.jp/profile/craftsmanship/technical/publish/no41/pdf/ts\\_02.pdf](http://www.yamaha-motor.co.jp/profile/craftsmanship/technical/publish/no41/pdf/ts_02.pdf)
- ③ 桶矢雅嗣(2009)「産業ニュース 利用領域広がる電動アシスト自転車」『マーケットウォークリー』539号(2009.5.15)  
[http://www.yahata-sec.co.jp/week\\_pdf/090515\\_ind1.pdf](http://www.yahata-sec.co.jp/week_pdf/090515_ind1.pdf)
- ④ 警視庁「「ペダル付電動自転車」の走行(使用)に注意してください!」  
<http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/kotu/pedaru/pedaru.htm>
- ⑤ 轟寛(2009)「電動アシスト自転車を安全にご利用いただくために」『生活安全ジャーナル』第7号(独立行政法人 製品評価技術基盤機構)  
[http://www.nite.go.jp/jiko/journal/journal\\_vol7\\_pdf/journal\\_vol7\\_p019tokusyu.pdf](http://www.nite.go.jp/jiko/journal/journal_vol7_pdf/journal_vol7_p019tokusyu.pdf)  
[轟氏は、電動アシスト自転車安全普及協議会会長(当時)である]
- ⑥ 自転車協会の会員統計  
[http://www.jbpi.or.jp/?sub\\_id=4&category\\_id=171&dir\\_no=TOP\\_ROOT:171](http://www.jbpi.or.jp/?sub_id=4&category_id=171&dir_no=TOP_ROOT:171)
- ⑦ 永井隆(2010)「パナソニックサイクルテック「リチウムビビ」[前編] -- リチウムイオン電池搭載車両を企画/グループ外から電池の供給先求める」  
<http://eco.nikkeibp.co.jp/em/ecolabo/39/index.shtml>
- ⑧ 永井隆(2010)「パナソニックサイクルテック「リチウムビビ」[後編] -- 商品持ち込み技術者が感動を共有/会社の垣根を越えた挑戦で成果」  
<http://eco.nikkeibp.co.jp/em/ecolabo/40/index.shtml>
- ⑨ 警察庁交通局(2008)「「道路交通法施行規則の一部を改正する内閣府令案」について」  
<http://www.npa.go.jp/koutsuu/kikaku20081009/gaiyou.pdf>

## (3) 日本におけるセグウェイの社会的普及を妨げている法的規制

アメリカの発明家ディーン・カーメン(Dean Kamen)が開発したセグウェイ(Segway)は、電動自転車と同じく電動で動く「環境にやさしい製品」であると同時に、平行車輪の真ん中のステップに立ち乗りしセンサーによる体重移動の感知で制御するというメカニズムや概観において既存のマシンとはかなり異なるユニークな製品である。そうした意味において乗り物として他製品との差別化には十分に成功している。

[3] 2008年12月1日の道路交通法改正以前は、電気動力と人力の比率は1:1とされていた。改正により、時速10km以下の場合には電気動力が人力の2倍までアシスト可能となり、以前よりは便利になったが、電気動力だけで走行させることは時速10km以下でも法的に許されていない。

スティーブン・ジョブスが「パソコンを超える発明品だ」と賞賛したと言われ、製品の販売開始以前から画期的な製品として大きな話題を呼んだ製品である。しかしながら、日本での累計販売台数は2008年度までで約1,000台に止まり2009年度の販売目標が300台に過ぎないという報道(大久保有規彦,2009)に示されているように、社会的普及は進んでいない<sup>[4]</sup>。

販売台数が低迷している原因の一つはその製品価格にあることは明らかだが、もう一つの原因は法的規制にある。日本において電動自転車市場の形成・発展を妨げている法的規制は、セグウェイという製品に対しても同様に普及を妨げる要因として働いているのである。

ドイツでは法律改正によりセグウェイが公道を走行できるようになり、個人向け販売台数が大幅に増加した、と言われている。2009年に設立されたセグウェイジャパンの大塚社長も「道路交通法が改正されれば、年間販売台数が現状の3けたから4けたまで一気に増えるだろう」と期待し、2013年の法改正を目指している。

なお日本の警視庁の解析によると、セグウェイの電動モーターの出力は0.9kW以上1.0kW未満である。そのためセグウェイは、その最高速度が20km/hと自転車よりも遅いにも関わらず、日本の交通法規上は「普通自動二輪車」に当たるとされている。

普通自動二輪車の運転には二輪運転免許が必要とされるだけでなく、ヘッドランプ、ブレーキ、方向指示器などの装置を備えることが必要となる。また、ナンバープレートの取得や自賠責保険への加入も必要である。したがって普通自動二輪車の運転免許なしにセグウェイを公道で走行させると無免許運転となるし、ヘッドランプ、ブレーキ、方向指示器など法的に装着が義務づけられている装置をセグウェイに備え付けなければ整備不良の車両と見なされ、道路交通法の第62条「整備不良車両の運転の禁止」に違反することになる。

しかし、ブレーキによってではなく、ドライバーが体の重心を後方に傾けることで減速・停止するという仕組みはセグウェイという製品にとって他の乗り物製品との差別化のための重要な特徴であるから、日本の道路交通法に適合するようにブレーキを取り付けるなど他の乗り物製品と同様のものにするのは製品の差別化と矛盾している。日本の道路交通法は既存の乗り物製品との**同質化**を法的に強制することによって、差別化を基本的目標とする画期的な製品イノベーションを阻害しているのである。



See an x2 rider  
[図の出典]セグウェイジャパン(2011)  
「操作方法」<http://www.segway-japan.net/technology/segway/riding.html>

## 関連参考 Web ページ

石田真一(2001)「IT＝それがこれ、「ジンジャー」は電気スクーター…世紀の発明『セグウェイ』」Response, 2001年12月5日(水)  
<http://response.jp/article/2001/12/05/13555.html>

石田真一(2004)「『セグウェイ』は整備不良…50万円の罰金命令」Response, 2004年4月12日(月)

<https://members.response.jp/services/member-only/giga-to-article/response.jp/article/2004/04/12/59422.html>

大久保有規彦(2009)「『セグウェイ』日本販売代理店のセグウェイジャパンが設立説明会」Car Watch

[http://car.watch.impress.co.jp/docs/news/20090514\\_168600.html](http://car.watch.impress.co.jp/docs/news/20090514_168600.html)

小笠原由依(2009)「Segway で日本の道を走りたい 新会社「セグウェイジャパン」設立」ITmedia, 2009年05月15日

<http://www.itmedia.co.jp/news/articles/0905/15/news011.html>

セグウェイジャパン(2011)「Segway とは？」

<http://www.segway-japan.net/technology/segway/>

デービー日高(2009)「CEATEC JAPAN 2009」基調講演「未来予測 2010-2025」レポート ～エレクトロニクス産業と自動車産業は融合する」Robot Watch, 2009/10/23

[http://robot.watch.impress.co.jp/docs/news/20091023\\_324071.html](http://robot.watch.impress.co.jp/docs/news/20091023_324071.html)

[4] セグウェイジャパン(2011)によると、2009年10月現在で全世界でのこれまでの累計販売台数も約6万台に止まっている。