

アルコールインターロック装置の 設置に関する費用便益分析

東京大学公共政策大学院

「公共政策の経済評価」2012年度

石田 一平

亀田 泰佑

川崎 雅史

西山 克彦

三好 雄也

目次

Executive Summary.....	2
1. はじめに.....	3
2. アルコールインターロック装置.....	4
3. AI 装置の導入政策.....	5
3.1. AI 装置導入政策の概要.....	5
3.2. 導入方法.....	5
3.3. 対象者数.....	6
4. 便益の推計.....	7
4.1. 便益概要.....	7
4.2. 飲酒運転による事故の数.....	8
4.3. 通常運転による事故の数.....	8
4.3.1. 飲酒検挙経験者の再飲酒運転の現状.....	8
4.3.2. 通常運転回数の推計.....	12
4.3.3. 通常運転における事故確率と事故回数.....	14
4.4. 事故被害の金銭評価.....	15
4.4.1. 便益の計算方法.....	15
4.4.2. 飲酒事故・通常事故での事故内訳・被害人数・件数.....	15
4.4.3. 事故被害の金銭評価.....	17
4.5. 便益計算結果.....	18
5. 費用の推計.....	19
5.1. 政策による費用概要.....	19
5.2. 金銭的費用.....	19
5.2.1. 金銭的費用の分類と推計方法.....	19
5.2.2. 日本における現状の金銭的費用.....	19
5.2.3. 海外における現状の金銭的費用.....	20
5.3. 時間費用.....	21
5.3.1. 時間費用の推計.....	21
5.3.2. 吹き込みの時間費用の推計.....	21
5.3.3. AI 装置関連の時間費用.....	22
5.4. 費用の推計.....	22
6. 費用便益分析の結果.....	23
7. 感度分析.....	23
8. まとめと提言.....	27
謝辞.....	28
参考文献.....	28

Executive summary

1. 目的

本稿では飲酒運転による事故防止のため、近年国土交通省や内閣府で議論されているアルコールインターロック装置の導入に関する費用便益分析を行い、効率性という観点から政策評価を行う。

2. 政策概要

AI 装置の導入政策として、「免許停止、取り消し処分後、運転を再開する者全員に対して、行政処分期間終了時点から 2 年間、AI 装置の取り付けを義務付ける」という制度を想定する。

3. 便益

便益は「事故損害の軽減」である。AI 装置により、事故確率と死亡・重傷事故率が高い飲酒運転から、より安全な通常運転へ、運転が代替されることによる。飲酒運転事故数は再犯率から、通常運転事故数は通常運転回数と年間運転事故数の比率から求めた。AI 設置者の飲酒運転事故は 2 年間で 204 件起きると推計され、これが通常運転による事故に置き換わることにより、約 40.9 億円の便益が発生する。

4. 費用

費用は「導入・継続・撤退にかかる金銭的費用と時間費用」である。AI 装置は一台当たり 2 年間で金銭的費用 197,625 円かかると推計される。時間費用としては装置の着脱によるものと吹き込みによるものが考えられ一台当たり計 26,296 円と考えられる。費用の総額としては約 67.1 億円となる。

5. 分析結果

分析の結果、現状のままでは費用が便益を上回り、純便益が-22.6 億円になることが明らかとなった。感度分析においても全ての場合において、費用が便益を上回ることが確認され、効率性の観点からは AI 装置の導入政策は支持されない。ただし、AI 装置 1 台設置が普及することにより一台当たりの費用が 13.6 万円まで下がれば、AI 装置の導入は支持されると予想される。

1. はじめに

飲酒運転による事故は平成23年度に約5000件、飲酒による死亡事故は約270件にも上るなど、依然として深刻な状況にある。飲酒運転の死亡事故率は飲酒なしの通常事故の場合と比較して約9.4倍（酒酔い運転は34.4倍）¹であるなど、飲酒運転は通常運転に比べ遥かに高い危険性を有する。こうした飲酒運転事故に対する危機意識に後押しされる形で、我が国では、平成13年の道路交通法改正を皮切りに平成16年、平成19年の3度にわたって飲酒運転厳罰化のための法改正を相次いで行うとともに、平成23年には運送事業者が点呼の際に運転手に対してアルコール検知器を使用することを義務付けた。これらの一連の飲酒運転防止に向けた取り組みは、飲酒運転による事故数の減少に一定の成果をあげるものの、依然として飲酒運転を根絶するには至っておらず、飲酒運転防止に向けた更なる取り組みが要請されている。

そこで近年、新たな飲酒運転防止装置として効果が期待されているのが、アルコールインターロック装置（以下、AI装置）である。AI装置とは運転手の呼気中の濃度を測定し、規定値を超える場合にはエンジンを始動できないようにする飲酒運転防止装置である。AI装置は欧米では既に広く普及しており、これらの国々では飲酒運転違反者への免許停止処分の代替措置としてAI装置が活用されている。一方、我が国では事業用車両を中心に一部事業者が自主的に導入しているものの、その導入車両数もわずか1000台程度に過ぎない。ただし平成20年には内閣府がAI装置の社会実験²を実施し、翌平成21年には国土交通省がAI装置の検討会（新たな飲酒運転防止装置に関する調査検討会）を設置するなど、今後AI装置の早期実用化に向けた取り組みが本格化していくと考えられる。

こうした背景を踏まえ、本稿ではAI装置の装備を飲酒運転の検挙者に義務付ける場合の費用便益分析を行う。AI装置の導入義務化が社会的に望ましいか否かについて検証したうえで、政策提言を行いたい。本稿の構成は以下の通りである。第2章では、AI装置の詳細について紹介する。第3章では、AI装置の導入政策について、第4・5章では便益と費用の推計について説明する。第6章では費用便益分析の推計結果を示し、第7章では感応度分析を行う。第8章ではまとめと政策提言を行う。

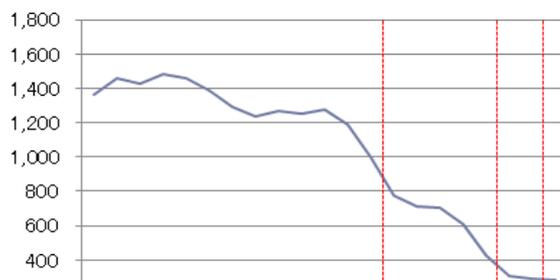


図1 原付以上運転者の死亡事故に占める
飲酒運転事故件数の推移

¹ 警察庁（平成20年）「平成19年中の交通事故の発生状況」の数値を参照。

² 内閣府（平成21年度）「常習飲酒運転者の飲酒行動抑止に関する調査研究報告書」を参照。

2. アルコールインターロック装置

アルコールインターロック装置とは、運転手の呼気中のアルコール濃度を測定し、規定値を超える場合にはエンジンを始動できないようにする装置である。従来のアルコール検知器との最も大きな違いは、エンジンの始動を機械的に阻止する点にある。この点でAI装置は飲酒運転防止により確実な効果が挙げられるものとして期待されている。諸外国で最も標準的に使用されているAI装置は「呼気吹き込み式」のものであり、AI装置を装備した際、運転手はエンジン始動までに以下の操作手順が求められる。

- ① エンジンスイッチ（イグニッションスイッチ）を入れる。
- ② インターロック装置のウォーミング終了後、テスト開始。
- ③ 呼気を直接測定機器に数秒間吹き込む。
- ④ アルコール濃度が規定値以下ならば、エンジンが掛る。

(財団法人 日本自動車研究所)

こうした一連の操作に要する時間は、AI装置の測定精度によるものの0.4秒程度である。さらに運転手は走行中もランダムな時間間隔で呼気検査が要求され、たとえアルコール濃度が規定値以上であってもエンジンが止まることはないものの、操作日時、アルコール濃度などのデータが逐一内部メモリに記録・保存される。管理者はこれらの記録を事後的に確認することで、全運転手をモニタリングすることが可能になる。

以下、本稿で扱うAI装置はこの「呼気吹き込み式のAI装置」を念頭に置くものとして分析を行う。



図 2-1 AI 装置装着後の運転席
(出典) a&a Product Co.,Ltd.
カタログ



図 2-2 AI 装置への吹き込みの様子
(出典) Alcohol Countermeasure Systems
カタログ

3. AI 装置の導入政策

3.1. AI 装置導入政策の概要

AI 装置の導入政策として、「免許停止、取り消し処分後、運転を再開する者全員に対して、行政処分期間終了時点から 2 年間、AI 装置の取り付けを義務付ける」という制度を想定する。現状においては飲酒運転によって検挙された場合、免許取り消しまたは免許停止という行政処分が下るが、その処分期間終了後は免許を再取得すれば制限なしで運転を再開することができる。今回想定するケースにおいては、この免許取り消し、免許停止の行政処分が終了した後、運転を再開する者全員に対して、既存の行政処分の軽減は行わず付加する形で AI 装置の取り付けを義務付ける³。図示すると以下ようになる。なお、以下の分析の対象期間は当該年度に取り付けた人に関して取り外しまでの費用と便益を比較するというワンショットでの形で行う。

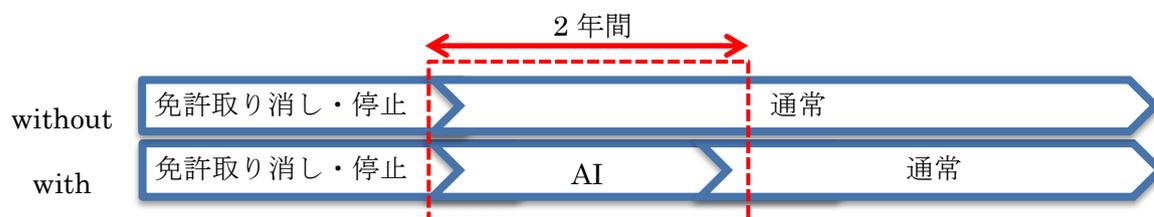


図 3-1 AI 装置の導入政策模式図

3.2. 導入方法

次に AI 装置の導入をどのように担保するのかについて議論する。費用便益分析とは直接的には関係ないが、政策の実効性を示し、また本分析で置いている免許を再取得する者全員に対して AI 装置を取り付けるという仮定の妥当性を立証する。

AI 装置の導入を確実に実施するための方法として免許証制度の活用が考えられる。具体的には免許証の再発行時に「AI 装置義務化」と明記した免許証を発行する。免許取り消しの場合、処分時点で免許が剥奪され、処分終了後に試験を受けて再取得する制度となっており、この時点で AI 装置義務化者用の免許証を発行することができる。また、免許停止の場合も一度免許証を警察に預け、処分期間が終了したのちに回収する仕組みになっているため、この時点で AI 設置義務者との記載を行うことができる。南オーストラリア州に同様の制度が存在する⁴。またこの際、同時に保有者への AI 装置の取り付けを確認する。車検などの機会を用いて、免許証を確認して AI 装置取り付け義務でありながら未設置の場合は取

³ 諸外国では取り消し等の処分を減免する代わりとして用いることが多い。ただし、これは任意での取り付けが前提となっていることが多く、かつ日本の厳罰化の流れの中で処分が軽減する形での制度は導入が難しいと考え、付加する形をモデルケースとした。また 2 年間という期間はスウェーデンの事例などで実際に用いられている期間となっている。

⁴ Government of South Australia(2010)。取り付け業者による証明書の携帯を求め、期間の延長が可能になっているなど、より複雑な制度となっている。

り付けを義務付けることができる。

更には AI 装置は後述するように 6 か月に一回メンテナンスを行う必要があるが、これらも免許証に記載していくことで実施を確実に担保できる。2 年後に取り付け実績とメンテナンス履歴が確認出来れば通常の免許を発行することができる。

このように免許証制度と接続させることで対象者は全員取り付けると仮定する。取り付け義務の違反が発覚した場合免許停止等の罰則が設けられているのであれば取り付けるインセンティブは強いと考えられ、かつ免許証に記載することで車検の際などに確実に確認が行えるようになり、取り付けを担保しやすい。基本的には飲酒運転事故を起こす場合は自家らの所有する車で事故を起こすと考えられるため、事故を起こしながら取り付けない場合は想定しない。なお、もしこの取り付け台数が変化した場合、費用も便益も同様に同じ比率で変化することになるので、その影響は限られる。

3.3. 対象者数

AI 装置の年間の取り付け台数を推計する。現状で最新の 2009 年のデータでの飲酒運転検挙者数 41801 人を用いて、そのうちの運転再開する人全員に取り付けるため、運転を再開する人数を求める。

	酒酔い	0.25mg 以上	0.25mg 以下	合計
平成 21 年	954	22756	18091	41801

表 3-1 飲酒運転検挙者数

常習飲酒運転者の飲酒運転行動抑止に関する調査研究報告書

このうち、免許停止と免許取り消しによって運転再開する割合が異なるため、まず両者の人数を推定すると以下ようになる。このうち、0.25mg 以上および、0.25mg 以下のうち再犯者等で点数処分が厳しい者 25%は免許取り消しになる。

前歴	免停						免許取消(欠格期間)		
	30日	60日	90日	120日	150日	180日	1年	2年	3年
0回	6~8点	9~11点	12~14点	免許取消へ →			15~24点	25~34点	35点以上
1回		4~5点	6~7点	8~9点	免許取消へ →		10~19点	20~29点	30点以上
2回			2点	3点	4点		5~14点	15~24点	25点以上
3回				2点	3点		4~9点	10~19点	20点以上
4回					2点	3点			

表 3-2 交通法規違反の点数制度

この 25%は以下のようにして求めた。第一に、5 年以内再犯率が 8.51%であり⁵、これらの人は前歴がつくので 13 点の時点で免許取り消しとなる。また、東京都内での免許保有者 711 万人のうち、年間 124 万件の交通事故が発生しており、この比率は 17%となっている。0.25mg 以下でも 13 点加算され、15 点から免許停止になるため点数が消失する期間である 1 年以内に一回でも事故を起こすと免許取り消しになると考え、この二数を足した 25%の人は 0.25mg 以下でも免許取り消しになると仮定する。従って、

免許取り消し： $954+22756+18091 \times 0.25=28232.8$ （人）

免許停止： $18091 \times 0.75=13568$ （人）

免許取り消しの人は再取得率が約 6 割であり、免許停止の人はほぼ再取得するため、100%とする⁶。従って、

$28233 \times 0.6+13568=16940+13568 \approx 30000$ （人）

となる。以下、設置台数として 3 万人を用いる。

4. 便益の推計

4.1. 便益概要

AI 装置の導入による便益は AI が設置されることによる交通事故の減少に伴う損害の軽減によるものとなっている。この推計を行うに当たって以下のような仮定を置いている。第一に AI 装置を設置すると設置期間中は飲酒運転事故は一切生じず、0 件となるとする。第二に AI 装置を設置して飲酒運転が減少した分は通常の運転に置き換わるとする。この仮定の下、以下の 3 ステップを踏むことで便益を求める。

第一に、AI 装置を設置する期間で本来何件の飲酒運転事故が起きているのか推計する。行政処分があけて運転再開後、AI 設置が 2 年間義務付けられるが、この運転再開後の二年間で without ケースでは何件の飲酒運転による交通事故が発生しているのかを推計する。

第二に、AI 装置を設置することによって何件の通常運転事故が増加するかを推計する。AI 装置導入の結果、飲酒運転は通常運転に代替されるので、その増加した通常運転回数を通常運転と飲酒運転の事故発生確率の比から推計する。

第三に、事故数における両者の差分に死亡事故、重傷事故、軽傷事故、物損事故の 4 類型の事故比率と各事故の被害額を掛けることによって、AI 導入によって減少する被害額を求める。

4.2. 飲酒運転による事故数

Without ケースにおける AI 設置対象期間における飲酒運転による事故の数は以下の式で求められる。

⁵「常習飲酒運転者に講ずべき安全対策に関する調査研究報告書」

⁶「常習飲酒運転者に講ずべき安全対策に関する調査研究報告書」

飲酒運転事故数 = AI 設置台数 × 経過年別飲酒運転再検挙率 × (飲酒運転事故数/検挙者数)

経過年別飲酒運転再検挙率は常習飲酒運転者に講ずべき安全対策に関する調査研究（平成 21 年、警察庁）より、1 年目で 2.65%、2 年目で 2.24%となっている。また、この再犯率は「停止処分期間終了後〇年以内の酒気帯び運転等の違反・事故登録者数/停止処分期間終了者数 × 100(%)」で求められており、この値は検挙された人を含んでいるが、今求めたいのは事故を起こして被害を発生させた件数であるため、事故数/検挙者数を掛ける⁷。これらの結果を合わせると以下ようになる。

初年度：30,000 × 0.0265 × 5725/41801 = 110.5

二年度：30,000 × 0.0224 × 5725/41801 = 93.0

従って計 204 件が減少数となる。

4.3. 通常運転による事故の数

4.3.1. 飲酒運転検挙経験者の再飲酒運転の現状

本節では飲酒運転検挙経験者の再飲酒運転の現状を確認し、その飲酒運転回数の推計を行う。用いるデータは平成 20 年度の警察庁委託調査研究報告書の「常習飲酒運転者に講ずべき安全対策に関する調査研究」である。この調査では質問紙調査（アンケート）調査と面接調査が行われており、前者は警視庁府中試験場並びに神奈川県警察本部二俣川試験場及び横浜交通安全センターにおける免許停止処分者及び取り消し処分者講習の受講者を対象に実施され、合計 3,498 名から回答を得られている。面接調査は上記の講習の受講経験があり、かつ下記の表の条件に合致する者のうち協力を得られた者を対象に行われており、内訳は、飲酒運転再犯者からは 102 名中 47 名、過去受講者 123 名からは 47 名、合計 94 名となっている。なお、面接調査は講習の 2 日目に行われたため、講習が 1 日で終了する停止処分者講習の受講者は対象外となっている。

分類	飲酒運転再犯者		過去受講者
	再犯①	再犯②	
	過去に飲酒運転を行い、飲酒運転を理由に講習を受け、今回も飲酒運転を行い、講習を受けている	過去に飲酒運転を行い、警察の取り締まりを受けたが、停止処分者講習を受けず、今回は飲酒運転を行い、講習を受けている	過去に飲酒運転の違反を行い、飲酒運転を理由に講習を受けたが、今回は飲酒運転以外の理由で講習を受けている者のうち、警察の取り締まりを受けたか否かに関わらず、飲酒運転を過去に 1 回以

⁷ この値は飲酒運転検挙者数と飲酒運転事故数なので再犯の場合に限定されない値を用いているが、再犯であっても検挙数と事故数の比率は変わらないと仮定している。さほど違和感はない仮定と考えられる。

			上行ったことがある者
--	--	--	------------

表 4-1 面接調査を受ける対象者の抽出方法

警察庁(2010a) p16 より作成

まずアンケート調査の「飲酒運転の回数や頻度」によると、講習の受講者の過去の飲酒運転回数は以下の表のようになっていることが分かった。

	0 回	1~4 回	5~9 回	10~14 回	15 回~	不明	合計
回答者全体	2,453	497	140	172	161	75	3,498
	70.1%	14.2%	4.0%	4.9%	4.6%	2.1%	100.0%
うち 飲酒運転違反者	43	72	12	24	24	2	117
	24.3%	40.7%	6.8%	13.6%	13.6%	1.1%	100.0%
違反者のうち 飲酒運転再犯者	5	50	11	13	21	2	102
	4.9%	49.0%	10.8%	12.7%	20.6%	2.0%	100.0%

表 4-2 飲酒運転の回数や頻度

警察庁(2010a) p9 より作成

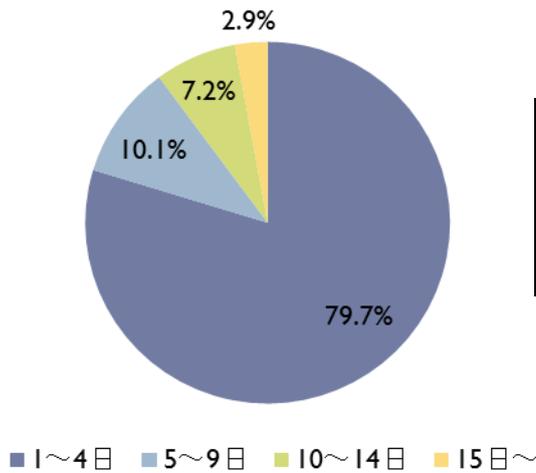
また、過去にもっとも多い時の飲酒運転の頻度（1ヶ月あたり）についても質問されており、その回答状況は次の表のように報告されている。

	0 回	1~4 回	5~9 回	10~14 回	15 回~	不明	合計
回答者全体	2649	610	70	53	45	71	3,498
	75.7%	17.4%	2.0%	1.5%	1.3%	2.0%	100.0%
うち 飲酒運転違反者	69	84	7	6	6	5	117
	39.0%	47.5%	4.0%	3.4%	3.4%	2.8%	100.0%
違反者のうち 飲酒運転再犯者	25	55	7	5	2	8	102
	24.5%	53.9%	6.9%	4.9%	2.0%	7.8%	100.0%

表 4-3 過去にもっとも多い時の1ヶ月あたりの飲酒運転の頻度

警察庁(2010a) p9 より作成

これらの表のうち、表 4-3 については過去全般の事であると考えられるので、アンケート調査については表 4-3 の「過去にもっとも多い時の1ヶ月あたりの飲酒運転の頻度」から、AI 装置設置義務の対象者である飲酒運転再犯者の飲酒運転状況を調べる。まず、表 4-3 の飲酒運転再犯者の数値において、不明者及び飲酒運転の回数が 0 の者を除く割合を求めると以下ようになる。



1日~4日	79.7%
5日~9日	10.1%
10日~14日	7.2%
15日~	2.9%

図 4-1 飲酒運転頻度の分布

この割合と飲酒運転の日数をそれぞれ乗じて総和を求めることにより、飲酒運転検挙経験者（飲酒運転再犯者）の「過去にもっとも多い時の1ヶ月あたりの飲酒運転の頻度」の最小値と最大値は次のように計算できる。

飲酒運転日数	割合	最小	最大
1~4日	79.6%	1日	4日
5~9日	10.2%	5日	5日
10~14日	7.2%	10日	10日
15日~	3.0%	15日	30日
1か月当たりの平均飲酒運転日数(30日)			
		2.47日	5.30日
1年当たりの平均飲酒運転日数(12ヶ月)			
		29.67日	63.65日

表 4-4 年間飲酒運転回数（最大）

次に面接調査について調べてみる。面接調査では過去1年以内の飲酒運転回数に関する質問が実施されており、この質問の回答結果は次の図のようになっている。

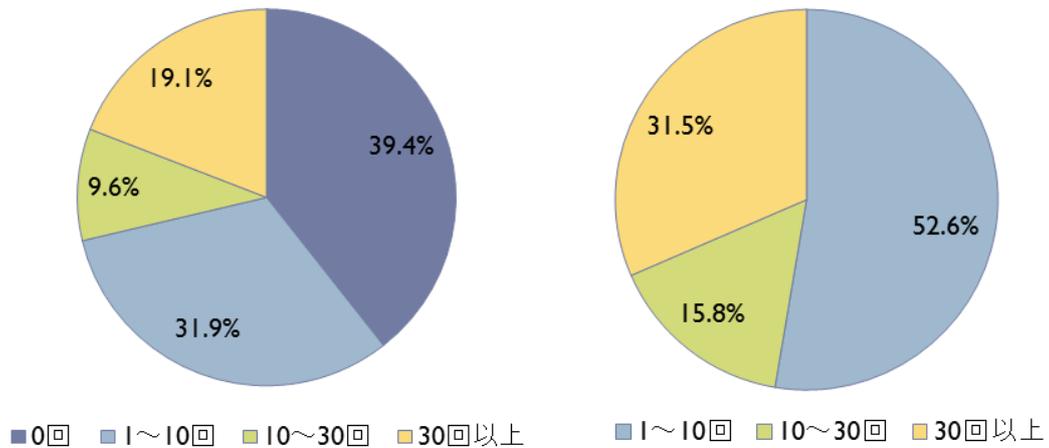


図 4-2 年間飲酒運転回数

左図：回答状況（全体） 右図：うち0回を除く回答状況

警視庁(2010a)の資料4より作成

この割合と飲酒運転回数をそれぞれ乗じて総和を求めることにより、飲酒運転によって検挙された経験がある者の過去1年の飲酒運転回数の最小値を次の表のように計算することができる。

飲酒運転回数	0日を除く割合	最小
1~10日	52.6%	1日
10~30日	15.8%	10日
30日~	31.5%	30日
1年あたりの最小日数の平均飲酒運転回数		11.57日

表 4-5 年間飲酒運転回数（最少）

この結果と先ほどの表 4-4⁸より、1年当たりの検挙経験者の飲酒運転回数は11.57回から63.53回の間にあると推計することができる。また図 4-2 から、飲酒運転検挙経験者の再飲酒運転率は

$$100\% - 39.4\% = 60.6\%^9$$

と計算することができる。AI装置義務化の対象者が30,000人であることから、飲酒運転に関する行政処分後2年間における飲酒運転回数（X回とする）は次のように計算できる。

⁸ 飲酒運転1日を飲酒運転1回と仮定する。

⁹ 先述の5年以内再犯率では8.5%だったが、この数値は期間の制限がないこと、及び検挙率ではなく、飲酒運転再犯率自体を推定しているため、大きくなっている。

$$\begin{aligned}
 X &= \text{対象者} \times \text{再犯率} \times \text{1年当たりの飲酒運転回数} \times \text{2年} \\
 &= 30,000 \text{ 人} \times 60.6\% \times 11.57 \text{ 回} \sim 63.65 \text{ 回} \times 2 \text{ 年}
 \end{aligned}$$

以上のことから

$$420,685 \leq X \leq 2,314,314$$

$$\text{平均 } \bar{X} = 1,367,500 \text{ 回 / 2 年}$$

となる。以下の分析のベンチマークでは、平均値である 1,367,500 回/2 年を用いて便益の推計を行う。余談となるが、先ほどの飲酒運転事故回数より、飲酒運転経験者による飲酒運転の事故率は

$$\frac{204 \text{ 回 / 2 年}}{420,685 \leq X \leq 2,314,314} \text{ より } 0.0088\% \sim 0.0485\%$$

と推測することができる。

4.3.2. 通常運転回数の推計

この節では運転回数の推計を行う。通常運転回数は一般の運転者と業務用を別途に計算する。本分析では、前節で求めた飲酒運転が AI 装置の義務化によって一定割合¹⁰が通常運転に置き換わると仮定しているため、今後は、

$$\text{飲酒運転の回数} = \text{通常運転の回数} \times \text{通常運転の事故率}$$

を求め、飲酒運転による事故と通常運転による事故の回数や内容を比較し、AI 装置義務化の便益を推計するという流れとなる。

通常運転については、マイボイス株式会社が実施しているインターネットによるアンケート調査の結果を用いる。飲酒運転検挙経験者のデータではないが、感度分析の際に説明するように、これは飲酒運転から置き換わる通常運転の運転者が必ずしも飲酒運転者でないケースが考えられるからである。

運転免許保有者のうち、運転しない者を除く通常運転の頻度は以下の図のようになる。

¹⁰ ベンチマークでは 100%

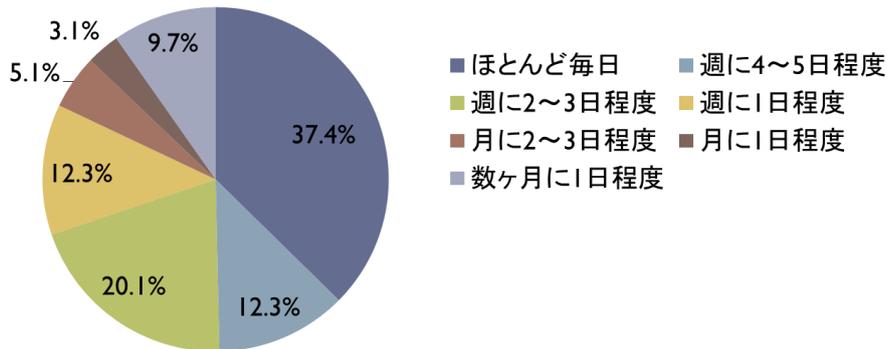


図 4-3 通常運転頻度

それぞれの割合に運転日数を乗じて総和を取ることで、通常運転の日数の最大値と最小値は次のように計算できる。

通常運転日数	割合	最小	最大
1日/週		1日/週	
2~3日/週		2日/週	3日/週
4~5日/週		4日/週	5日/週
7日/週		7日/週	
1日/月		1日/月	
2~3日/月		2日/月	3日/月
1日/数か月		1日/12ヶ月	1日/2ヶ月
1年当たりの平均飲酒運転日数(52週、12ヶ月)			
		190.0日	209.7日

表 4-6 通常運転回数の最小値と最大値

ここで仮に運転回数を1日2回と仮定すると、運転回数は最小で380回/年、最大で419.4回/年となる。

次に運転者の数を求める。運転免許統計(平成23年度版)によれば日本の免許保有者は81,215,266人であり、先のマイボイス株式会社のアンケートによれば、免許を保有しているものの運転をしない者の割合は13.5%である。これらのことから運転回数を

$$81,215,266 \text{ 人} \times (1 - 13.5\%) \times 380 \text{ 回} \sim 419.4 \text{ 回}$$

$$= 26,695,457,934 \text{ 回} \sim 29,463,355,415 \text{ 回}$$

と推計する。ただし、このままの方法では1日に複数回運転するような業務運転を無視してしまうこととなってしまうので、業務運転は別に推計を行う。

業務運転の回数に関しては確認する限りデータが見つからなかったため、この節では運

転者数から推計を行う。まず業務運転が行われる車種をトラック、バス、タクシーの3つに分類し、次にこの車種ごとの運転者数を全日本トラック協会(2008)、公益社団法人日本バス協会(2013)、一般社団法人全国ハイヤー・タクシー連合会(2013)からそれぞれ92,000人、42,000、37,000人と仮定する。業務運転の回数については、一部の事業所に既にAI装置を販売している東海電子株式会社のAI装置の製品情報に80件/日という表記があったため、この80件/日¹¹を最大値とする。さらに業務運転を行う者の業務日数を265日/年と仮定することにより、1人当たりの業務運転回数の最大値(年間)は

$$80 \text{ 回 / 日} \times 265 \text{ 日 / 年} = 21,200 \text{ 回 / 年}$$

と推計することができる。この値に先ほどの運転者数を乗じることによって業務運転回数(最大値)は

$$21,200 \text{ 回 / 年} \times (92,000 \text{ 人} + 42,000 \text{ 人} + 37,000 \text{ 人}) = 3,625.2 \text{ 百万回 / 年}$$

と計算される。

本来、通常運転の事故回数は運転回数ではなく運転距離をもとに計測すべきであるが、エンジンをかけるたびに呼気を吹き込まなくてはならないというAI装置の特徴と飲酒運転は回数でしかデータがないという状況との整合性ため、通常運転についても運転回数で推計を行う。回数での推計になってしまうことと業務運転の回数に関する統計が見当たらなかったことから、通常運転の回数は幅を大きめに取って推計した方が良いと当班では判断し、通常運転の回数は、最小値として業務運転を除く通常運転の回数(最小値)である26,695,457,934回/年を用い、最大値には業務運転と業務運転を除く通常運転の回数(最大値)の和である33,088,555,415回/年を用いる。なおベンチマークには両者の平均値である29,892,006,674回/年を採用する。

4.3.3. 通常運転における事故確率と事故回数

交通事故の事故数は警察庁(2011)によれば、691,937件となっている。この件数を上記の通常運転の回数で除することで、通常運転における事故確率は0.00216%~0.00257%と推計できる。なお、通常事故の事故数にも、通常の運転回数(推計値)にも飲酒運転事故数と飲酒運転回数が含まれているが、それぞれに占める割合は非常に小さいため、本分析においてはこの事故確率を飲酒運転ではない通常運転による事故の確率とする。またこれまでと同様に事故確率は平均値の0.0023%をベンチマークとする。

4章2節の飲酒運転検挙経験者による飲酒運転の回数と本節の通常運転の事故確率により、AI装置義務化によって飲酒運転が通常運転に置き換わると仮定した際に発生する通常運転

¹¹ 当班では、この値が直感的に多いということと、製品情報に記載される以上大きめの値となっていると考え、この値を最大値と判断した。

の事故回数は

$$1,367,500 \text{ 回} / 2 \text{ 年 (平均値)} \times 0,0023\% \text{ (平均値)} = 31.7 \text{ 回} / 2 \text{ 年}^{12}$$

と予想することができる。

4.4. 事故被害の金銭評価

この章では、これまでの分析作業をもとにして事故被害の金銭評価を行う。最初の節で計算方法の詳細を述べ、次の節で計算方法の総括を行い、そして最後の節で計算結果を提示する。

4.4.1. 便益の計算方法

AI 装置の設置による便益とは何か、もう一度確認しておく。AI 装置を設置する With ケースでは、Without ケースに比べて、飲酒運転が減少し、通常運転に代替されると考えている。このとき、2 つの要素から便益が発生してくる。すなわち、1 つ目は、「交通事故数の減少」であり、2 つ目は「交通事故の危険度の低下」の 2 点である。1 点目の「交通事故数の減少」については、前述の飲酒運転と通常運転での事故確率の差から明らかである。2 つ目の「交通事故の危険度の低下」については、次の節で説明する。

以上の考え方にに基づき、便益を計算していく。便益計算の流れは以下の通りである。

- ①事故を死亡、重傷、軽傷、物損のみ事故に分類し、各事故減少数を推計する。
- ②各ケースの被害人数・件数の減少数を推計する。
- ③統計的生命価値を用いて便益を金銭評価する。

ここからは、①～③について、順番に説明する。

4.4.2. 飲酒事故・通常事故での事故内訳・被害人数・件数

	死亡事故割合	重傷事故割合	軽傷事故割合	物損事故割合
飲酒運転事故	1.24%	3.15%	22.06%	73.55%
通常運転事故	0.17%	1.84%	24.44%	73.55%

表 4-7 飲酒運転事故、通常運転事故における事故内訳

事故内訳について、先に結果を示すと上の表 4-7 のようになる。まず、各事故の分類について説明する。交通事故¹³は人身事故と物損事故に分けられる。人身事故は更に死亡事故、

¹² 実際には小数点が含まれるため

¹³ 交通統計年報(2009)では、「『交通事故』とは、道路交通法第 2 条第 1 項第 1 号に規定する道路において、車両等及び列車の交通によって起こされた事故で、人の死亡又は負傷を

重傷事故、軽傷事故の 3 つに分類することができる。交通統計年報(2009)によれば、死亡とは「交通事故によって、発生から 24 時間以内に亡くなった場合 (人)」のことである。ただし、本稿では 24 時間以内でなく、「当該年に死亡した者のうち原死因が交通事故によるもの」までを死亡事故として扱っている。重傷とは「交通事故によって負傷し、1 箇月(30 日)以上の治療を要する場合 (人)」のことである。軽傷とは「交通事故によって負傷し、1 箇月(30 日)未満の治療を要する場合 (人)」のことである。物損事故とは死傷者が発生しない物損のみが生じる場合のことである。注意すべきこととして、死亡、重傷、軽傷の人身事故にも物損被害が含まれることである。

次に、各事故割合について説明する。1 行目の飲酒運転事故のケースでの各事故比率は、白石・萩田(2006)中のデータを用いている。用いているデータが 2004 年度時点でありやや古いという欠点はある。しかし飲酒運転厳罰化の法改正前後でも人身事故に占める 3 事故の比率が変化していないことからわかるように、この比率にはある程度の持続性があると考えられる。よって、時間が 8 年経っているとはいえ、これらの値は現在でも信頼に値すると考える。2 行目の通常運転事故のケースでの各事故比率は、交通統計年報(2009)のデータを用いている。

物損事故については、使えるデータが少ない。白石・萩田(2006)も交通統計年報(2009)も人身事故に占める割合について調べているため、物損のみ事故の発生割合をあらためて推計する必要がある。しかし、飲酒運転による物損事故の発生件数はおろか、通常運転による物損事故の発生件数に関する詳細な統計データは公開されていない。そこで、通常運転による物損のみ事故の発生件数を推計することで通常事故全体に占める物損のみ事故の発生割合を導出し、それを飲酒運転による物損のみ事故の発生割合の値として代替することとする。

	損害物数(件)	物的損失額(億円)	平均物的損失額(千円)
人体車両	92,192	50	54
車両相互事故	4,486,555	10,847	242
車両単独事故	2,640,136	7,041	267
	7,218,883	17,937	248

表 4-8 物的損失件数と損失額

表 4-8 は日本損害保険協会 (2010) のデータを一部抜粋したものである。日本損害保険協会では、自賠償保険と自動車保険で支払われた保険金のデータを利用して、交通事故による物的損失件数ならび損失額を推計している。このデータをもとに、人身事故発生件数

伴うもの(人身事故)並びに物損事故をいう。ただし、物損事故について計上しているのは、昭和 40 年以前の統計のみである。」としている。

と物損のみ事故の発生件数を内閣府（2007）と同様の手法で推計し発生割合を導出した結果が下の表 4-3 である。この数値から、前述の表 4-9 では物損事故割合を 73.55%と設定した。

	人身事故	物損のみ事故	人身事故と物損事故合計
損害件数(件)	1909615	5309268	7218883
発生割合	26.45%	73.55%	100%

表 4-9 人身事故と物損のみ事故の比率

各事故あたりの被害人数・件数は下の表 4-10 の通りである。これらの値は、警察庁の平成 24 年度交通統計に基づいている。ただし、死亡事故は、交通事故後 24 時間以内死亡者数ではなく、「当該年に死亡した者のうち原因が交通事故によるもの」と扱うために、平成 24 年度厚生統計の死傷者数データから 1.58 人と設定した。

	死亡事故	重傷事故	軽傷事故	物損事故
事故 1 件あたり 被害人数、件数	1.58	1.05	1.26	2.64

表 4-10 各事故あたりの被害人数・件数

4.4.3. 事故被害の金銭評価

前の節までに、Without ケースと With ケースでの事故被害人数・件数の減少幅を推計した。この節では最後に金銭評価を行うことを考える。1 人あたりの交通事故被害の金銭評価は、一般的に統計的生命価値を用いる。交通分野の費用便益分析について、日本での統計的生命価値は、内閣府(2007)の推計値が一般的に使われている。しかし、内閣府(2007)の統計的生命価値推計値を用いるうえで、2 点注意すべきことがある。1 点目は、内閣府(2007)の推計値の分類が「死亡・障害・後遺障害」の 3 分類であり、厳密には「死亡・重傷・軽傷」の 3 分類と一致しない点である。しかしながら、「死亡・障害・後遺障害」のカテゴリー別の人数と「死亡・重傷・軽傷」のカテゴリー別の人数にほとんど差がないことから、同一視しても問題ないと考える¹⁴。こうした考え方は、H.Baum ほか(2009)などの交通に関する安全投資の評価で用いられている。2 点目は、物価調整についてである。内閣府(2007)の数値は 2004 年の名目値であることから、2013 年の物価水準に調整する必要がある。物

¹⁴ たとえば、H.Baumほか(2009)では「内閣府（2007）の算定時である2004年の人身事故における重傷者数、軽傷者数はそれぞれ72,777人、1,110,343人であり、内閣府（2007）による後遺障害者数62,931人および障害者数1,205,024人とそれほど大きくは乖離していない。」と理由を述べている。

価調整には GDP デフレーターを用いたが、内閣府の国民経済統計には 2011 年度までしか実績値が公表されていない。そこで実績値から時系列で予測している、IMF の World Economic Outlook の GDP デフレーターに関するデータを用いた。2004 年の GDP デフレーターが 101263、2013 年度の予測値が 90527 であることから、2004 年から 2013 年までの物価上昇率は 0.894 と計算される。この値を用いて、統計的生命価値を 2013 年度の物価水準に調整すると、以下の表 4-11 のようになる。

事故分類	被害 1 人(件)当たりの金銭評価
死亡	231,546,000 円
重傷	8,627,100 円
軽傷	1,582,380 円
物損のみ	214,560 円

表 4-11 事故被害 1 人(件)あたりの被害額

4.5. 便益計算結果

これまでの分析に基づくと、各事故の減少による便益は以下のように計算できることになる。

死亡者減少便益 = {飲酒事故減少数 * 1.24% - 通常事故増加数 * 0.17%} * 1.58 * 231546000

重傷者減少便益 = {飲酒事故減少数 * 3.15% - 通常事故増加数 * 1.84%} * 1.05 * 8627100

軽傷者減少便益 = {飲酒事故減少数 * 22.06% - 通常事故増加数 * 24.44%} * 1.26 * 1582380

物損減少便益 = {飲酒事故減少数 * 73.55% - 通常事故増加数 * 73.55%} * 2.64 * 214560

便益計算の結果は下の表 4-12 の通りである。AI 装置を 2 年間設置することによる便益は現在価値化すると約 41 億円になっている。死亡者減少、重傷者減少、軽傷者減少、物損減少の各項目別に見ると、死亡者減少便益が全体の約 82%を占めている。このことから便益の大部分は死亡者の減少にあることが明らかとなった。

	1 年目	2 年目
死亡者減少便益	1,857,920,639	1,557,777,496
重傷者減少便益	108,698,849	89,909,833
軽傷者減少便益	153,812,183	124,850,340
物損事故減少便益	149,083,749	121,519,401
便益合計	2,269,515,421	1,894,057,068
便益の割引現在価値	4,090,724,141	

表 4-12 便益計算結果

この結果をもとにすると、便益(B)と費用(C)の大小関係について、以下の条件が成立する。

$$1 \text{ 台あたりの費用} < 136357 \text{ 円} \Leftrightarrow B > C$$

よって、AI 装置に係る諸関連(社会的)費用が 1 台あたり 136357 円であれば、この政策が効率性という観点から正当化されることになる。

5. 費用の推計

5.1. 政策による費用概要

5 章では、AI 装置取り付け規制(二年間)における費用をもとめる。AI 装置取り付け規制に関する費用として算出すべきものとして、AI 装置の導入、使用、取り外しにかかる金銭的費用と、息の吹き込みなどの時間的費用の二つをあげる。以下これら二つの費用項目について詳細に分析を進めていく。

5.2. 金銭的費用

5.2.1. 金銭的費用の分類と推計方法

AI装置取り付け規制における金銭的費用は、まずAI装置一つあたりの金銭的費用を求め、次にAI装置導入数を乗じて求める。AI装置一つあたりの費用は Willem(2005), Department of South Australia(2010)を参考に、初期導入費用、継続費用、撤退費用の3つに分類して計算している。上記二つの論文では、欧州諸国と南オーストラリアにおけるAI装置取り付け規制の費用について述べられていた。

分類された費用について、より詳細に述べる。まず、初期導入費用は、AI装置の取り付けと特殊免許発行などの手続き費用が含まれている。そして、継続費用においては、AI装置のリース代とメンテナンス費用が含まれている。撤退費用は、取り外しにかかる費用である。

推計方法は以下のように行う。海外の現状の金銭的費用から最小値を求め、日本の現状の金銭的費用を最大値とする。ベンチマークは求められた二つの費用の平均値とする。現在、AI装置が普及していない日本において、規制によって普及した後に、AI装置の価格が下がる可能性があると考えた。というのも、普及していない状態であると、市場のプレーヤー少なく価格が限界費用を上回っている可能性があるという仮説が考えられるからである。よって、規制によって普及した海外の費用から最小値を求め、日本の現状を最大値とする。

5.2.2. 日本における現状の金銭的費用

日本における現状の金銭的費用について触れる。国内でAI装置を販売している会社2社を調査したところ、二年間のAI装置取り付け金銭的費用は、それぞれ25.8万円と25.4万円となった。そのうち一社のAI装置を例にとれば、初期導入費用には本体価格の購入費用、取り付け費用の他にセットアップ費用がかかる。セットアップ費用とは、全運転手の動作

記録を一元的に管理するためのシステム構築にかかる費用などを含む。このシステムを導入することで運行管理者が全運転手の操作日時やアルコール濃度の検査数値などの動作記録を一括して確認・管理することが可能になる。AI 装置のメンテナンスについては、毎年度の保守契約という形態を採っており、年二回、アルコール検知器の校正を行う。その際、事業者は AI 装置の装備車両ごとメンテナンスのために移動させる必要はなく、アルコール検知器のみを製造業者に送るだけでよい。

ただし、上記の金額はあくまで AI 装置を買い取った場合の費用であることに留意が必要である。諸外国では AI 装置のリースが一般的であるものの、国内製造業者はリース向けの販売を行っておらず、販売は買い取り向けに限定している。本稿では一般検挙者への AI 装置のリースを想定していることから国内価格 25.8 万円と 25.4 万円は過大な数値であるといえる。したがって、国内の最高価格 25.8 万円は AI 装置の金銭的費用の上限値として用いることとする。

5.2.3. 海外における現状の金銭的費用

海外における現状の金銭的費用を表 5-1 で表した。下記の表における 2 年間の 1 人当たり費用は、5.2.1.の分類に沿って計算している。また、日本ではまだ AI 装置が普及していないため、現時点での AI 装置導入のための金銭的費用をそのまま用いない。そこで、既に AI 装置の導入が進んでいる国から、類推する。

類推の手法として、乗用車価格と AI 装置の費用の比を求め、その値を用いて日本で AI 装置の費用を類推した。総務省(2012)によると、日本の乗用車の価格 (2011 年度) は 1,830 千円である。AI 装置が普及して費用が最低になったケースを U.S.から類推する。AI 装置の費用(2年間)は 137,250 円である。ベンチマークは日本と海外の費用の平均値なので 197,625 円とする。

これらの結果から、AI 装置導入の金銭的費用の総額を求める。AI 装置一つあたりの金銭的費用を 197,625 円なので、AI 装置予想導入数(30000 台)を乗じると、金銭的費用の総額が求められる。金銭的費用は、最大で 7,740,000 千円、最小で 4,117,500 千円、ベンチマークは 5,928,750 千円である。

国	2年間の1人当たり費用	乗用車の平均価格	AI費用/乗用車価格
U.S.	2,240 (2010USD)	29793 (2010USD)	0.075
Netherland	3,220 (2001EURO)	21629(2001EURO)	0.149
Sweden	3,175 (2001EURO)	22623(2001EURO)	0.140

表 5-1 海外の AI 装置にかかる費用¹⁵

¹⁵ 引用 Martin(2010), Paul R(2010), Willem(2011), Paul(2012)

5.3. 時間費用

5.3.1. 時間費用の推計

時間費用を吹き込みの時間費用と AI 装置関連の時間費用の二つに分類して推計した。吹き込みの時間費用とは、呼気吹き込みにかかる時間から費用を推計したもので、AI 装置関連の時間費用とは、AI 装置取り付けにかかる時間、メンテナンスにかかる時間、取り外しにかかる時間の合計から費用を推計したものである。これら二つの費用の合計を時間費用とする。また、時間費用も金銭的費用同様に、最小値と最大値を求め、平均値をベンチマークとする。

5.3.2. 吹き込みの時間費用の推計

吹き込みの時間費用は、「AI 装置予想導入数 × 総ドライバー一人当たりの年間運転回数 × 吹き込みにかかる時間(0.4 分) × 時間価値 × 年数(二年間)」から求める。また、総ドライバー一人当たりの運転は、通常運転と業務運転の二つに分類できる。通常運転の運転回数については、前節で計算したものを使っている。一方、業務運転は、「前節で求めた一年間の業務運転回数 × 業務運転者数(タクシー、貨物者、バス) ÷ 総ドライバー数(7000 万人)」から求められる。

費用の最大値において、一人当たりの運転回数は、最大の通常運転回数と業務運転回数の両方(B 1 + B 2 + B 3 + B 4)を含むものとした。一方で、費用の最小値において、一人当たりの運転回数は、最小の通常運転の運転回数(A)のみとする。すなわち、最大の運転回数は 469.6 回であり、最小の運転回数は 384 回である。

以上の計算を行うと、吹き込みの時間費用は次の表 5-2 の通りになる。最小値は 369,561 千円、最大値は 564,626 千円、平均値は 467,094 千円である。

運転の種類	総ドライバー 1 人当たりの運転回数		時間価値
	最小	最大	
年間の通常運転回数	最小	384.0 回 / 年	40.1 円 / 分 A
	最大	419.4 回 / 年	40.1 円 / 分 B 1
業務運転回数	タクシー	11.2 回 / 年	40.1 円 / 分 B 2
	貨物車	27.8 回 / 年	54.63* 円 / 分 B 3
	バス	11.2 回 / 年	374.27 円 / 分 B 4

表 5-2 年間運転回数と時間価値¹⁶

¹⁶小型貨物と大型貨物の時間価値を走行距離で按分して算出

5.3.3. AI 装置取り付け関連の時間費用

AI 装置取り付け関連の時間費用は、「乗用車の時間利用価値 × AI 装置取り付け関連の時間 × AI 装置の取り付け対象者」より求めた。

AI 装置取り付け関連の時間は、AI 装置取り付けにかかる時間、メンテナンスにかかる時間、取り外しにかかる時間に分類される。内閣府(2009)、日本自動車工業(2012)によると、AI 装置取り付けにかかる時間は2時間、メンテナンス、取り外しにかかる時間は1時間である。メンテナンスは2年間で3回、取り外しは1回である。ゆえに、合計でAI 装置取り付け関連の時間は6時間である。

乗用車の時間利用価値は、非営業目的と仮定すると、28.87 円/分である。AI 装置の取り付け対象者は3万人ある。よって、AI 装置取り付け関連の時間費用は311,796千円と予想される。(3万人 × 6時間 × 28.87円/分)

以上の議論から、時間的費用は、最小値は681,357千円。最大値は876,422千円となった。ベンチマークは平均値である、778,890千円とする。

5.4. 費用の推計

AI 装置導入の費用はベンチマークケースで6,707,640千円となった。これは、金銭的費用と時間費用を合計したものである(5,928,750千円+778,890千円=6,707,640千円)。表5-3で示された最大値、最小値は感度分析で用いる値となる。

	最大値	最小値	平均値
金銭的費用	7,740,000	4,117,500	5,928,750
時間的費用	876,422	681,357	788,890
総費用	8,616,422	4,798,857	6,707,640

表 5-3 AI 装置導入の費用(単位は千円)

6. 費用便益分析の結果

以上の議論から、ベンチマークケースで費用便益分析を行うと、以下の表6-1のような結果になった。

結果は、便益が4,090,724千円、費用が6,707,640千円であるから、純便益は-2,616,915円となった。またこの時の便益費用比は約0.61であり、1.0を下回っている。このことからAI 装置導入の政策は、効率性という観点からは、現状好ましくないという結論に至った。

無論、この計算結果は様々な仮定に基づいている。ゆえに次の章で感度分析を行い、仮定を緩めた際にこの計算結果がどのように変わるのか検証することとする。

	1年目	2年目
死亡者数減少	1,857,920,639	1,557,777,496
重傷者数減少	108,698,849	89,909,833
軽傷者数減少	153,812,183	124,850,340
物損事故減少	149,083,749	121,519,401
便益合計	2,269,515,421	1,894,057,068
便益の割引現在価値	4,090,724,141	
費用の割引現在価値	6,707,639,500	
純便益割引現在価値	-2,616,915,359	
B/C	0.60986046	

表 6-1 費用便益分析の結果

7. 感度分析

本章では感度分析を行う。以下の項目について、まずは次のような仮定を置く

1. 飲酒運転回数 11.57回 / 年 ~ 63.57回 / 年 の間で正規分布
2. 通常運転の回数 26,695,457,934回/年 ~ 29,463,355,415回/年の間で正規分布
3. 業務運転の回数 0回/年 ~ 21,200回/年
4. AI装置にかかる費用 134,250円/2年~ 258,000円/2年の間で一様乱数

まず飲酒運転回数については正規分布を仮定した。正規分布としたのは最小値と最大値（そのなかでも特に最大値）の実現可能性が低いと考えたためである。次に、通常運転回数についても同様に正規分布を仮定する。ただし、業務運転回数については、直接的なデータが確認する限り存在しなかったため、上記の範囲内で一様分布と仮定した。最後のAI装置にかかる費用についても、日本ではほとんどAI装置が普及していないことから、一様分布を仮定している。感度分析における意図をまとめると、直接的なデータが存在しておらず無情報の状態に近い場合には一様分布を仮定しているということになる。

これらに基づいてモンテカルロ感度分析を行った結果は次の通りである。

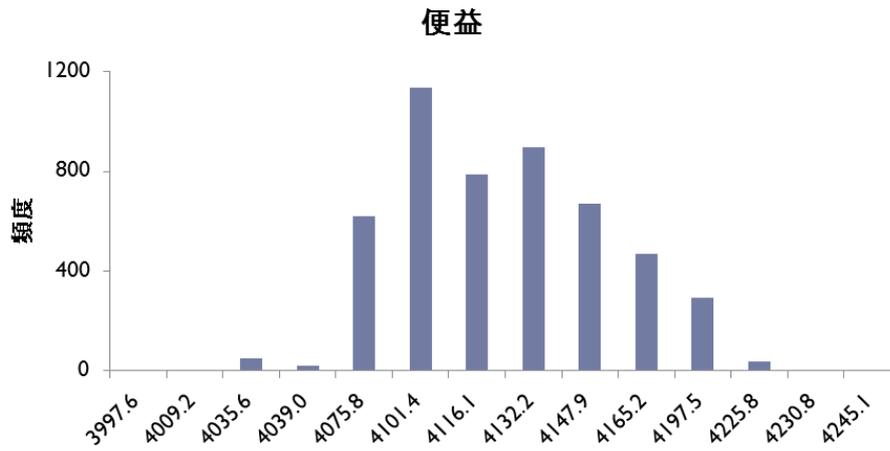


図 7-1 モンテカルロシミュレーションの結果（便益）

まず便益については、上図の通りとなる。平均値が上図のヒストグラムで頻度が最も高い区間に属しているため、平均値をベンチマークとしたことには問題が無かったと判断できる。

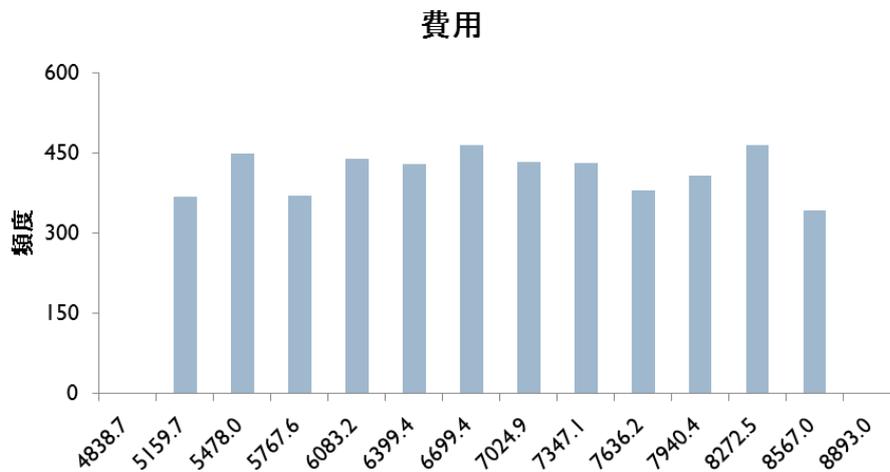


図 7-2 モンテカルロシミュレーションの結果（費用）

次に費用に関しては、大部分を占める AI 装置の費用に対して一様分布を仮定しているため、結果として、総費用の分布もほぼ一様分布となった。

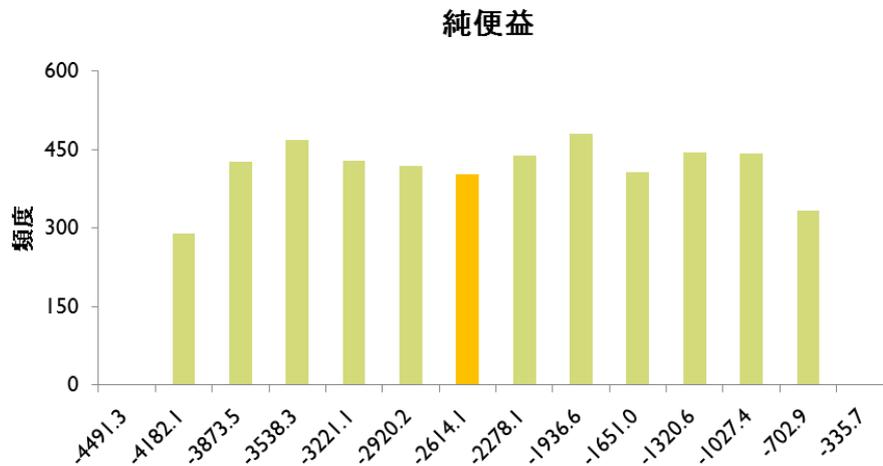


図 7-3 モンテカルロシミュレーションの結果（純便益）

最後の純便益についても、シミュレーションの結果、ほとんど一様分布に近い分布となった。なお橙色で示したものがベンチマークの値が属する区分である。ベンチマークが頻度の最も高い区間に属しているわけではないが、一様分布に近い分布であるため、大きな問題はないと考えられる。

感度分析の結果、

- いずれの場合においても純便益は正の値とならない
- AI 装置を義務化した際に AI 装置の価格（限界費用）がどうなるか分からない現状においては、純便益の分布も一様分布となる

ということが明らかとなった。

次に、AI 装置義務化によって飲酒運転がどれだけ通常運転に置き換わるかの「代替率」についても感度分析を行う。これは次のような想定に基づく。AI 装置が導入された場合、この「代替率」を 100%としてしまうことは、飲酒運転をしていた人がまったく飲酒せずに完全に通常運転をすると仮定することになってしまう。しかし実際には、例えば飲酒の予定がある場合には移動に公共交通機関を利用するようになることや、飲まない人に送ってもらうといったケース、すなわち飲酒の頻度は変化しないが、飲酒運転が本人による通常運転以外の交通手段に置き換わるということも考えられる。また、AI 装置が義務化されたことで、移動が必要になるような飲酒を控えられるようになるといったケースも考えられる。さらに、以上のような通常運転の回数が減るケースだけでなく、例えば家の人に送り迎えしてもらうなどの通常運転の回数が増えてしまう可能性も考えられる¹⁷。そこで、飲酒

¹⁷ 他人に送り迎えしてもらった場合、往復が 2 回行われるので、通常運転の回数は 2 倍となる。

運転から「非業務の通常運転」への代替率を 0~200% の一様分布と仮定したケースのモンテカルロ感度分析を行う。ただし、AI 装置義務化によって業務運転の回数が 2 倍になるとは考えられないため、業務運転の仮定は従来通りである。なお、一様分布と仮定した理由は、日本で AI 装置を義務化した場合に飲酒運転の検挙経験者がどのように行動を変えるかについての情報が確認する限りでは一切存在せず、無情報の状態だったからである。

代替率を上記のように変化させた場合の純便益の結果は下図のようになる。分布の形が多少変化し、純便益の分布は正の方向に移動しているものの、純便益が 0 となることはなかった。すなわち、代替率の想定が変わったとしても、本分析が想定するような AI 装置義務化は費用便益分析からは支持できないということとなる。

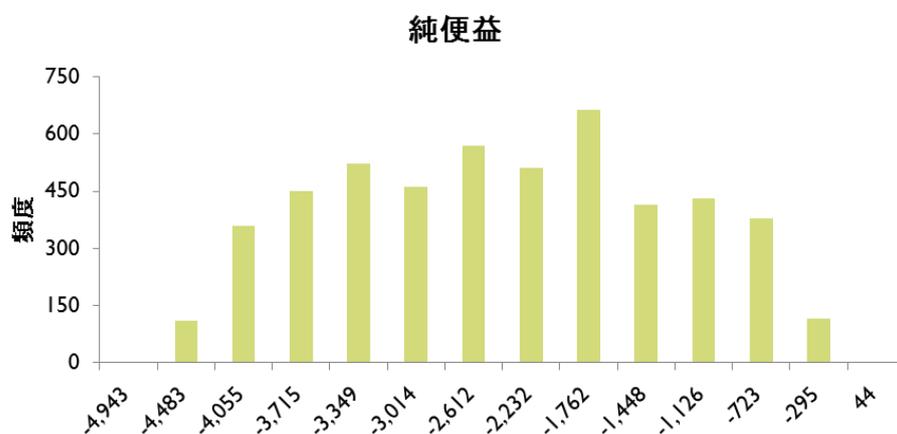


図 7-4 モンテカルロシミュレーションの結果 2 (純便益)

8. まとめと提言

本稿では、アルコールインターロック装置を飲酒運転検挙者に設置するという政策について、費用便益分析による評価を行った。主要な結論は以下の通りである。

一点目として、ベンチマークケースにおいて費用が便益を上回ることが明らかになった。便益が約 41 億円、費用が約 67 億円であることから、純損失が約 26 億円と判明した。このときの B/C は約 0.61 である。

二点目として、モンテカルロ感度分析においても、基本的に費用が便益を上回ることが明らかになった。感度分析は、飲酒運転回数・総運転回数・AI 装置の費用について確率分布を仮定して行った。

これらの分析結果から、AI 装置の飲酒運転検挙者への設置という政策は、効率性という観点からは否定される。

ただし、この結果について注意すべき点がある。第一に、飲酒運転検挙者への AI 装置の設置について、諸外国では「免許停止・取り消しと引き換え」で行われることが

多いという点である。もしこのような政策が実施される場合には、便益が本稿よりも上回る可能性がある。

第二に、費用の推計値が不確実であるという点である。感度分析において諸外国の事例および日本の事例から最大最小の幅を設定している。しかし、「社会的費用」が必ずしもこの幅に入るとは保障できない。本稿では、データ制約のある中で、尤もらしい値として費用を推計している点に注意されたい。社会的費用は、政策実行に必要な資源投入の機会費用のことであるから、本稿の推計値よりも低くなる可能性もありうる¹⁸。ただし、便益の計算結果から「1台あたりの社会的費用が136357円を下回るのであれば、AI装置の検挙者への設置は効率性という観点からは、正当化される」ということは言える。

三点目として、初犯への影響が挙げられる。この論文では、飲酒運転検挙者への設置による、再犯飲酒運転による事故を防ぐことに注目して分析を行った。しかし「AI装置を検挙者に設置する」という政策が、未検挙者に影響する可能性がある。たとえばAI装置を取り付けられることを嫌い、通常運転を維持する、もしくは飲酒運転をやめる可能性がある。こうしたケースを考慮するなら便益が増加する可能性がある¹⁹。

謝辞

本稿の作成にあたり、多くの方々からご指導ご協力を賜りました。この場をお借りして、厚く御礼申し上げます。とりわけ東京大学公共政策大学院の岩本康志教授、政策研究大学院大学の城所幸弘教授には発表と質疑応答を通じて、貴重なご指導とご助言を賜りました。また、事業者の皆様には、アルコール・インターロック装置の設置にかかる費用のデータを提供して頂きました。こうした方々のお力添えなしに、本稿を完成させることは出来ませんでした。

ただし、本稿で示した見解は全て筆者たちの見解であり、所属する組織としてのものではないです。またあり得るべき誤りは、すべて筆者たちの責任であることは言うまでもありません。

¹⁸ たとえば、最小値で用いているアメリカのAI市場が寡占市場である可能性もある。社会的費用が本稿の推定値を下回る場合、たとえば製造会社や整備会社の利益を無視していることになり、便益の過小評価、費用の過大評価になっている可能性がある。

¹⁹ しかしこの便益はそれほど大きくないと推測される。現状の日本ではすでに飲酒運転の厳罰化が進んでいるから、飲酒運転を行うのはアルコール依存症など自己コントロールができない人々が多く含まれている(中山・樋口(2008))。こうした未検挙者への影響は、ほとんどないはずである。

参考文献

- 一般社団法人全国ハイヤー・タクシー連合会(2013)「タクシー事業の現状」2013年2月10日
<http://www.taxi-japan.or.jp/content/?p=article&c=100&a=8>
- 日本自動車工業(2012)「諸外国のアルコール・インターロック制度化状況」2013年2月10日
<http://www.jama.or.jp/lib/jamagazine/201202/03.html>
- 警察庁(2009)「常習飲酒運転者に講ずべき安全対策に関する調査研究」2013年2月10日
<http://www.npa.go.jp/koutsuu/menkyo1/h20houkoku.pdf>
- 警察庁(2012)「平成23年中の交通死亡事故の特徴及び道路交通法違反取締状況について」
警察庁(2012)「運転免許統計(平成23年度版)」
- 公益社団法人日本バス協会(2013)2013年2月10日
<http://www.bus.or.jp/about/index.html>
- 厚生労働省(2011)「不慮の事故の死亡統計」2013年2月10日
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/tokusyu/furyo10/03.html>
- 交通統計年報(2009)
- 国土交通省(2010)「一時間価値原単位および走行経費原単位(平成20年価格)の算出方法」
- 国土交通省(2007)「アルコールインターロック装置に関する最終とりまとめ」2013年2月10日
http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/09/091226_.html
- 白石・萩田(2006)「飲酒運転に関する道路交通法の改正の効果」IATSS Review Vol.32. No.2
- 全日本トラック協会(2008)「平成22年度版トラック輸送産業の現状と課題」
- 総務省(2012)「家計収支調査」
- 損害保険料率算出機構(2011)「自動車保険の概況平成23年度」2013年2月10日
http://www.sonpo.or.jp/news/release/2012/1208_02.html
- 内閣府(2007)「交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査研究」
- 内閣府(2009)「アルコール・インターロック利用者向けご説明」2013年1月30日
<http://www8.cao.go.jp/koutu/chou-ken/h21/pdf/ref/279-281.pdf>
- 内閣府(2009)「常習飲酒運転者の飲酒運転行動抑止に関する調査研究報告書」2013年2月10日
<http://www8.cao.go.jp/koutu/chou-ken/h21/houkoku.html>
- 中山・樋口(2008)「飲酒と運転に関する調査結果報告書」神奈川県警察交通総務課&独立行政法人国立病院機構久里浜アルコール症センター
- 日本損害保険協会(2012)「自動車保険データに見る交通事故の実態2010年4月～2011年3月」2013年2月10日
http://www.sonpo.or.jp/news/release/2012/1208_02.htm
- 日本損害保険協会(2012)「自動車保険データ(支払保険金関連)(2010年度)」2013年2月10日
http://www.sonpo.or.jp/archive/report/traffic/cd_data.html
- 平成24年度交通統計
- 平成24年度厚生統計

マイボイス(株)(2013)「自主企画アンケート結果カーライフ (第2回)」 2013年2月10日

<http://www.myvoice.co.jp/biz/surveys/14008/index.html>

H.Baum ほか(2009)「自動車横滑り防止装置の費用便益分析」 Grips Policy Information Center Discussion Paper:09-07

IMF World Economic Outlook 2013年1月30日

Government of South Australia, “The Mandatory Alcohol Interlock Scheme,”(2010)

Martin Campestrini, Peter Mock, “European Vehicle Market Statistics,” (2011)

Paul Taylor, “NADADATA STATE OF THE INDUSTRY REPORT 2011,”(2012)

Paul R. Marques, Ph.D., and Robert B. Voas, Ph.D., “Key Features for Ignition Interlock Programs,”(2010)

Willem Vlakveld, Paul Wesemann, Eline Devillers, Rune Elvik (TØI) & Knut Veisten (TØI), “Detailed cost-benefit analysis of potential impairment countermeasures,”(2005)