

公益財団法人 豊田都市交通研究所 研究成果報告会

テーマ：高齢ドライバーの人間特性と運転行動を考慮した危険事象の推定

高齢ドライバーの 運転モニタリングデータを用いた 運転評価の試み

主席研究員 山岸未沙子

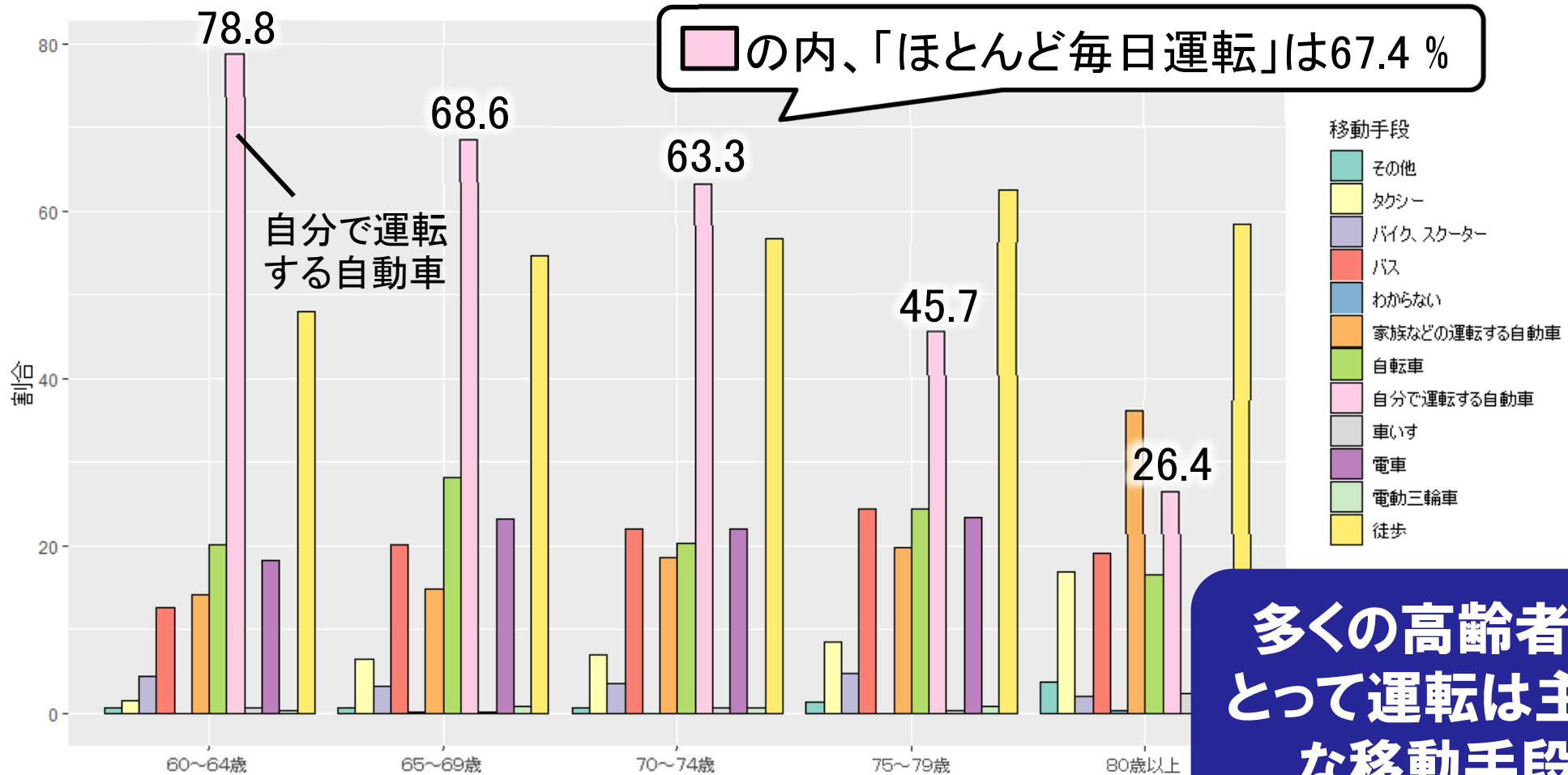
2023年7月4日 (火)
豊田産業文化センター 小ホール

高齢者にとっての運転

○高齢ドライバーが関わる交通事故の低減は重要な社会課題。運転免許返納の議論の一方で、**運転が高齢者の生活の質の維持に貢献**しているとの声もある。

「平成30年高齢者の住宅と生活環境に関する調査」(内閣府、2018)

…外出する際の移動手段として「自分で運転する自動車」が多い



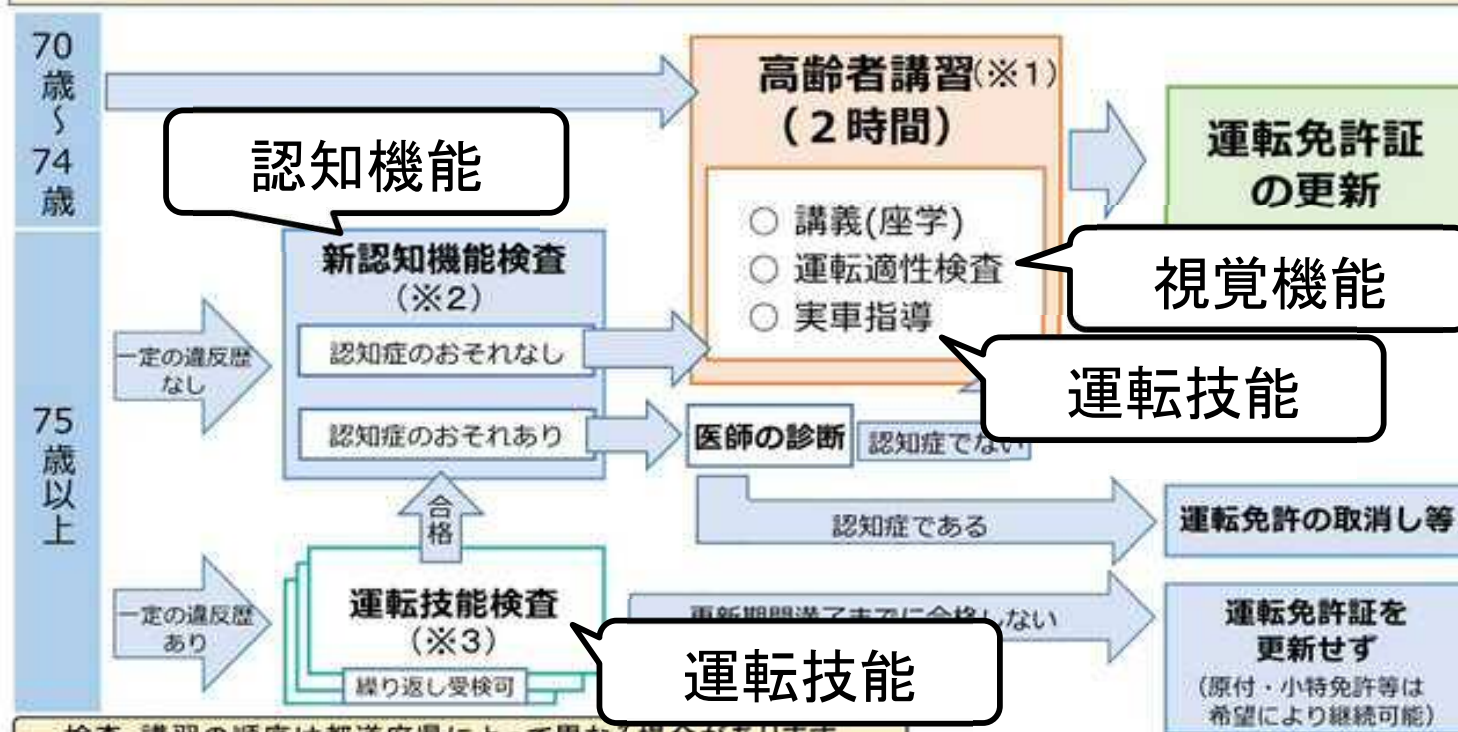
多くの高齢者にとって運転は主要な移動手段

(内閣府 (2019): 令和元年高齢社会白書)

現在（2022年5月12日以降）の運転免許証更新手続き

○75歳以上の高齢者は、認知機能検査の結果に関わらず、2時間の高齢者講習
…運転に必要な適正の調査を通して自覚を促し、それに基づく助言・指導を受ける

- ・ 75歳以上で一定の違反歴がある方について、新たに運転技能検査が導入されます。
- ・ 認知機能検査・高齢者講習の内容や手数料が変更となります。



検査・講習の順序は都道府県によって異なる場合があります。

高齢者講習・認知機能検査・運転技能検査については、それぞれ自動車教習所等が行う
これらの講習・検査と同等の認定教育・認定検査により代替可能です。

※1 普通自動車を運転することができる免許を保有していない方と運転技能検査の対象の方は、実車指導なしの1時間の講習となります。
運転免許証の券面に記載されている有効期間の末日が2022年(令和4年)11月11日以前で当該末日における年齢が75歳以上の方は、
認知機能検査に基づく指導を含む講習となります。

※2 検査内容が一部簡素化されます。

運転免許証の券面に記載されている有効期間の末日が2022年(令和4年)11月12日以後の方については、認知症の疑いがないかどうかに関する
医師の診断書等を提出した場合等には受検が免除されます。

※3 運転免許証の券面に記載されている有効期間の末日が2022年(令和4年)11月12日以後の方から対象となります。

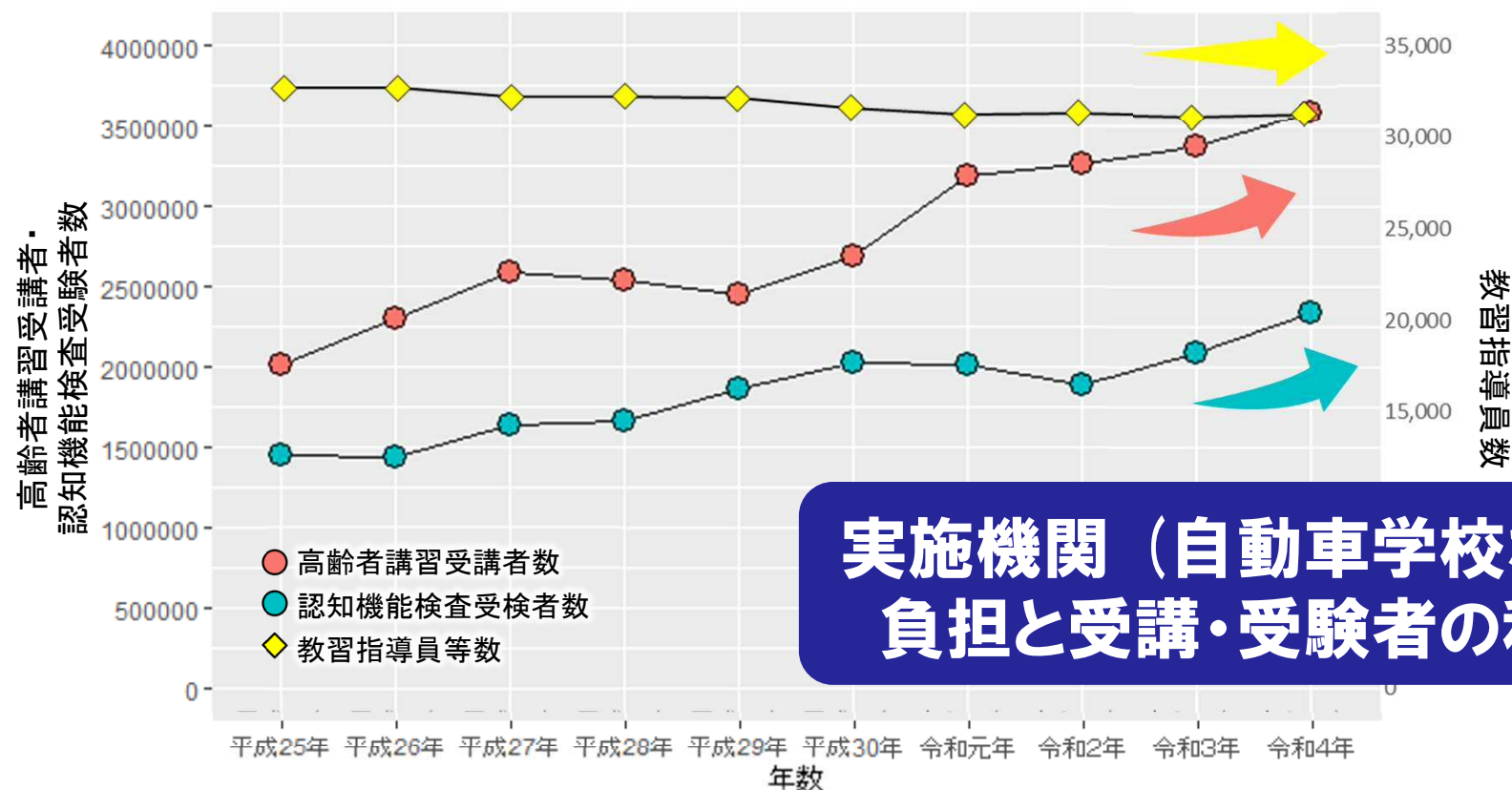
それぞれの評価を総合的に判断する視点

(警察庁HP)

講習・検査の実施機関の懸念

○教習指導員数がほとんど増加しないのに対して、高齢者講習受講者数、認知機能検査受検者数は増加
 ⇒ **実施機関の負担と受講・受験に時間がかかることが課題に**

教習指導員等の人数と、高齢者講習受講者数および認知機能検査受験者数の年次推移



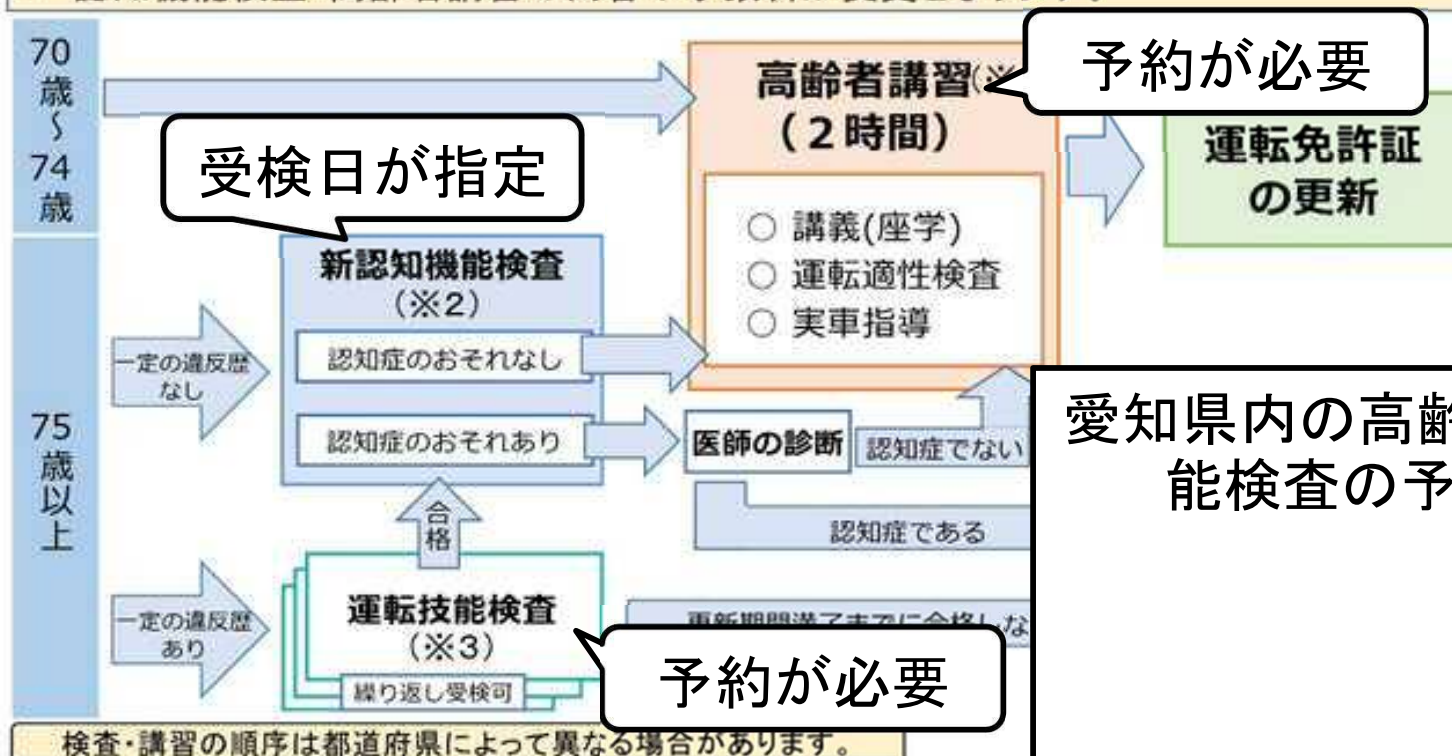
実施機関（自動車学校など）の負担と受講・受験者の利便性

(警察庁(2022):令和4年版運転免許統計)

愛知県の受講、受検の状況

- 愛知県の高齢者講習と運転技能検査は予約制、認知機能検査は受検日が指定
- 「高齢者講習センター」や「高齢運転者支援係」などで混雑緩和を図る地域も

- ・ 75歳以上で一定の違反歴がある方について、新たに運転技能検査が導入されます。
- ・ 認知機能検査・高齢者講習の内容や手数料が変更となります。



愛知県内の高齢者講習および運転技能検査の予約状況 (7月上旬)

今も場所によっては予約が
1か月以上先になることも

(愛知県指定自動車教習所協会HP)

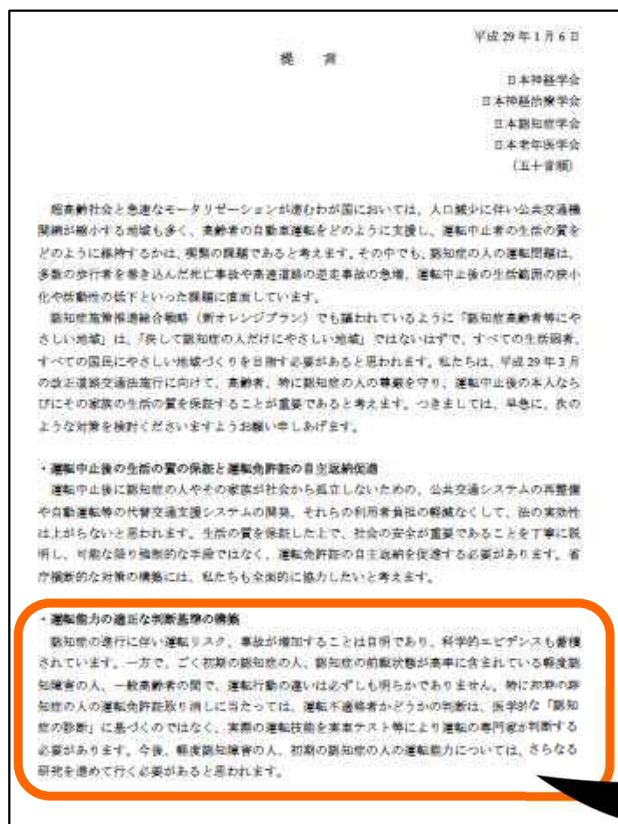
※1 普通自動車を運転することができる免許を保有していない方と運転技能検査の対象の方は、実車指導
運転免許証の券面に記載されている有効期間の末日が2022年(令和4年)11月11日以前で当該末日
認知機能検査に基づく指導を含む講習となります。

※2 検査内容が一部簡素化されます。
運転免許証の券面に記載されている有効期間の末日が2022年(令和4年)11月12日以後の方につい
医師の診断書等を提出した場合等には受検が免除されます。

※3 運転免許証の券面に記載されている有効期間の末日が2022年(令和4年)11月12日以後の方から対

運転免許証更新当局以外の機関の懸念

○日本認知症学会、日本神経学会、日本神経治療学会、日本老年医学会4学会合同の「(平成27年)改正道路交通法施行に向けての提言」(2017年1月)
⇒医療の現場では、運転問題を重く受け止めるとともに高齢者の生活の質を心配



・運転能力の適正な判断基準の構築

認知症の進行に伴い運転リスク、事故が増加することは自明であり、科学的エビデンスも蓄積されています。一方で、ごく初期の認知症の人、認知症の前駆状態が高率に含まれている軽度認知障害の人、一般高齢者の間で、**運転行動の違いは必ずしも明らかではありません**。特に初期の認知症の人の運転免許証取り消しに当たっては、運転不適格者かどうかの判断は、医学的な「認知症の診断」に基づくのではなく、**実際の運転技能を実車テスト等により運転の専門家が判断する必要があります**。今後、軽度認知障

期の認知症の人の運転能力について研究を進めて行く必要があると思

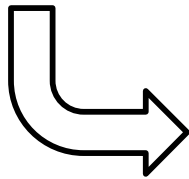
医療、福祉の現場における「運転」の評価・判断の難しさ

研究の目的

**医療・福祉、運転相談などの機関における
「運転」を考慮した助言への応用**

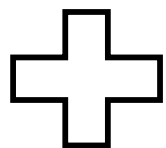
実際の運転を考慮した簡便な運転評価・指標を考える

- 認知機能、運転適性、運転技能を併せた総合的評価

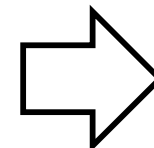


**講習の実施機関への指導支援
受講者への情報提供**

- 普段の交通環境、普段の運転を考慮



**実車指導による運転
技能の評価**

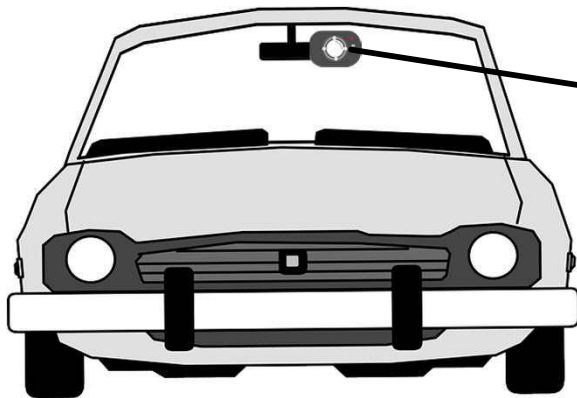


運転評価の充実

本研究のポイント:実際の運転の記録の活用

○日常の運転を観察し、記録する = **運転モニタリング**

- カメラや加速度センサ、GPS、これらを内蔵したドライブレコーダで運転中の周辺状況や運転挙動を記録
- Naturalistic driving study (NDS) の手法のひとつ



ドライブレコーダ

走行中及び停車中の車両及び車両内外の**状況の全て又は一部について、映像及び音声並びに必要なに応じて信号を記録**する車載機器（ドライブレコーダー推進協議会より）

- 運転頻度や走行距離等の**運行記録**
- トリガー（加速度を基本とした急操作等の検出）により、危害を起こしうる事象（=**危険事象**）を記録

例) **急減速事例**

(Rapid Deceleration Events: **RDE**)

動画

注目する指標：急減速事例 (Rapid Deceleration Events: **RDE**)

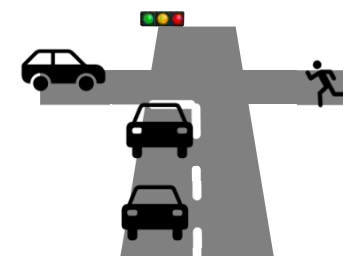
○運転評価の指標：安全上の重要なイベント (Safety critical events)

- 交通事故 ← 観測数が少ない
- Near-Crash event ← 信号に対する反応を含まない

※急速な回避操作 (ハンドル、**ブレーキ**、アクセル) を必要とする状況

運転評価の指標として**RDE**に注目

- 交通事故やNear-Crash eventsの代替指標として提案
- 交通規則違反の傾向と関連
- 適切な速度管理 (←「走る・曲がる・止まる」の一角) を反映
- ドライブレコーダのイベント記録に基づいて抽出
- **高齢ドライバーのRDEは、心身の機能低下と関連**



RDEを高齢ドライバーの運転傾向の評価指標として使用するために

● RDEにも交通事故と同じような性質が観測されるか？

● どのような要因がRDEの発生に関わるのか？

…特に変数間 (認知機能と運転に関する態度・意識) の位置関係

方法:分析に使用したデータ

- 名古屋大学COIの高齢ドライバ・データベース (DAHLIA-DB) を使用
 - 認知機能や視覚機能などの人間特性データとドライブレコーダやドライビングシミュレータ等から取得された運転行動データで構成
 - 約300名規模の調査を毎年(2022年まで)実施し、データベース化
- ドライブレコーダによる運転行動データ(2015-2019年)を持つ85名を対象

運転行動データ



BU-DRHD431

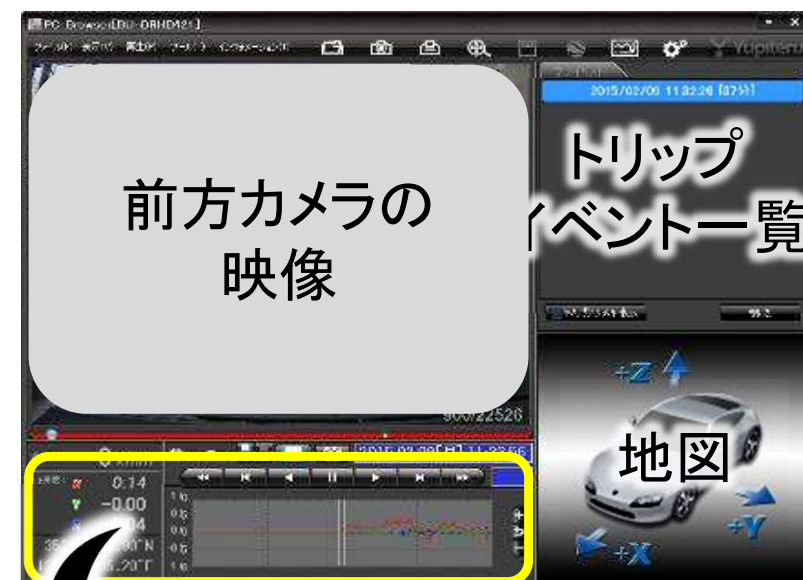
(株式会社ユピテル社製)

常時録画

イベント記録

履歴記録

専用のブラウザソフト



前処理

- ①ひと月20日以上記録のある月を選別
- ②①の期間の履歴記録から走行距離を集計
- ③①の期間のイベント記録からRDEを選抜

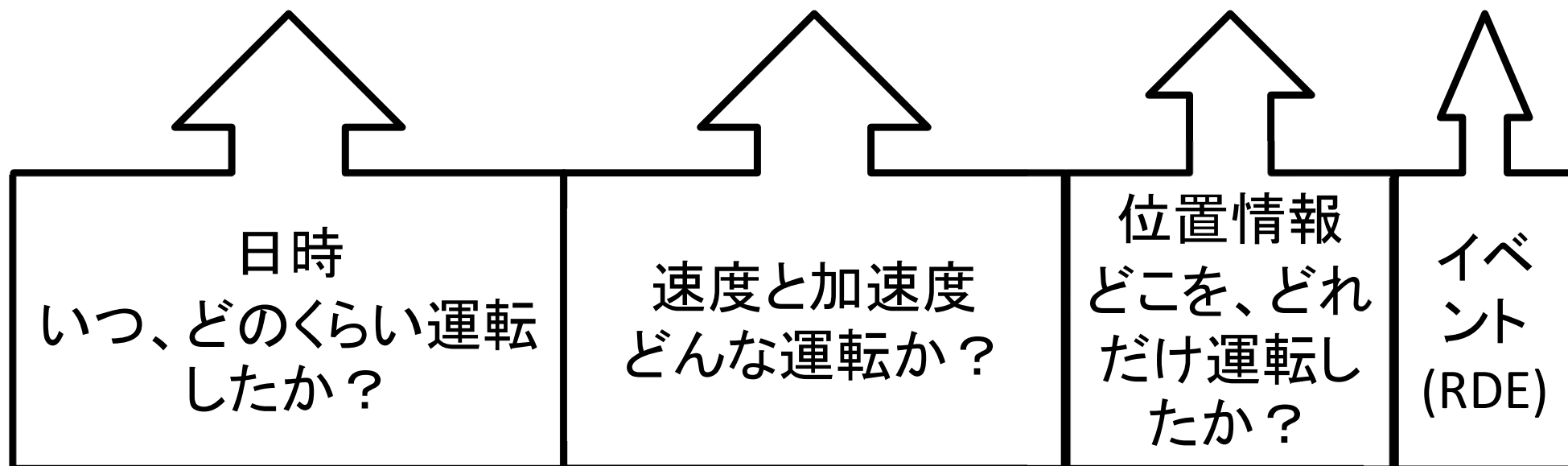
日時、加速度、GPS等

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	日付	時刻	本体時計日付	本体時計時刻	速度	加速度X	加速度Y	加速度Z	緯度	経度	GPS測位	イベント種別
148	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:51	1	0	0.1	0	35.11958	136.8883	3D測位	
149	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:51	1	-0.06	0.13	-0.01	35.11958	136.8883	3D測位	
150	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:51	1	-0.16	0.09	-0.04	35.11958	136.8883	3D測位	
151	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:52	1	-0.22	0	0	35.11958	136.8883	3D測位	
152	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:52	1	-0.52	-0.13	0.05	35.11958	136.8883	3D測位	急発進/急
153	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:52	1	-0.52	-0.16	0.07	35.11958	136.8883	3D測位	
154	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:52	1	-0.52	-0.16	0.07	35.11958	136.8883	3D測位	
155	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:52	1	-0.52	-0.16	0.07	35.11958	136.8883	3D測位	

前処理①②:走行距離等の運転習慣の集計（履歴記録）

ドライブレコーダから出力される履歴記録の一例

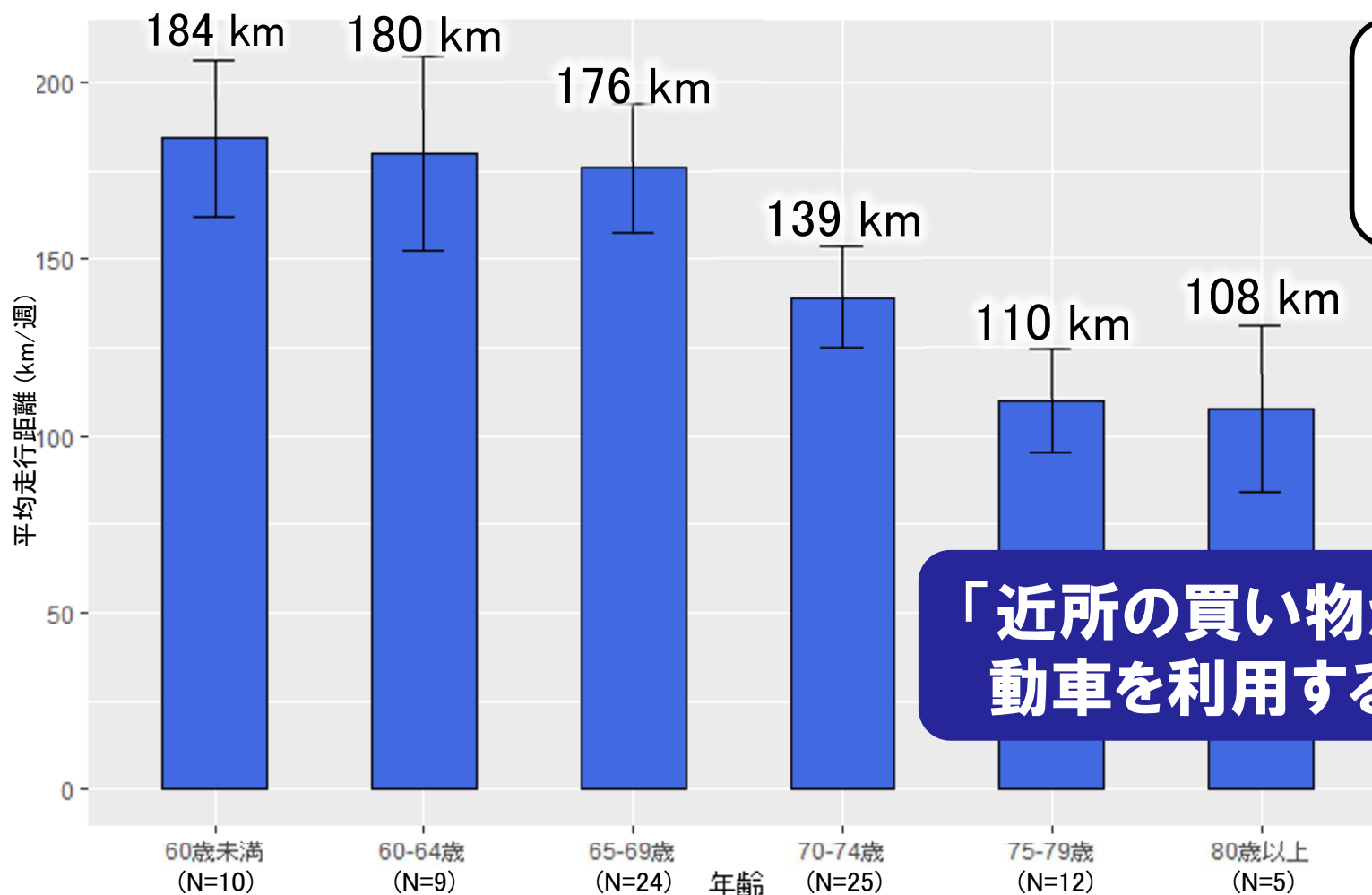
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	日付	時刻	本体時計日付	本体時計時刻	速度	加速度X	加速度Y	加速度Z	緯度	経度	GPS測位	イベント種別
148	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:51	1	0	0.1	0			3D測位	
149	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:51	1	-0.06	0.13	-0.01			3D測位	
150	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:51	1	-0.16	0.09	-0.04			3D測位	
151	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:51	1	-0.29	0	0			3D測位	
152	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:51	1	-0.43	-0.04	-0.02			3D測位	急発進/急
153	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:51	1	-0.5	-0.1	0.02			3D測位	
154	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:51	1	-0.52	-0.13	0.05			3D測位	
155	2015/3/23	17:20:44	2015/3/23	17:21:51	1	-0.52	-0.16	0.07			3D測位	



運転習慣その①：週間走行距離

○運転データから走行距離を算出すると、平均で週153 km (1日平均22 km、年間走行距離平均6,490 km) 程度走行

自家用車のドライブレコーダの運行記録から1週間の平均走行距離を算出



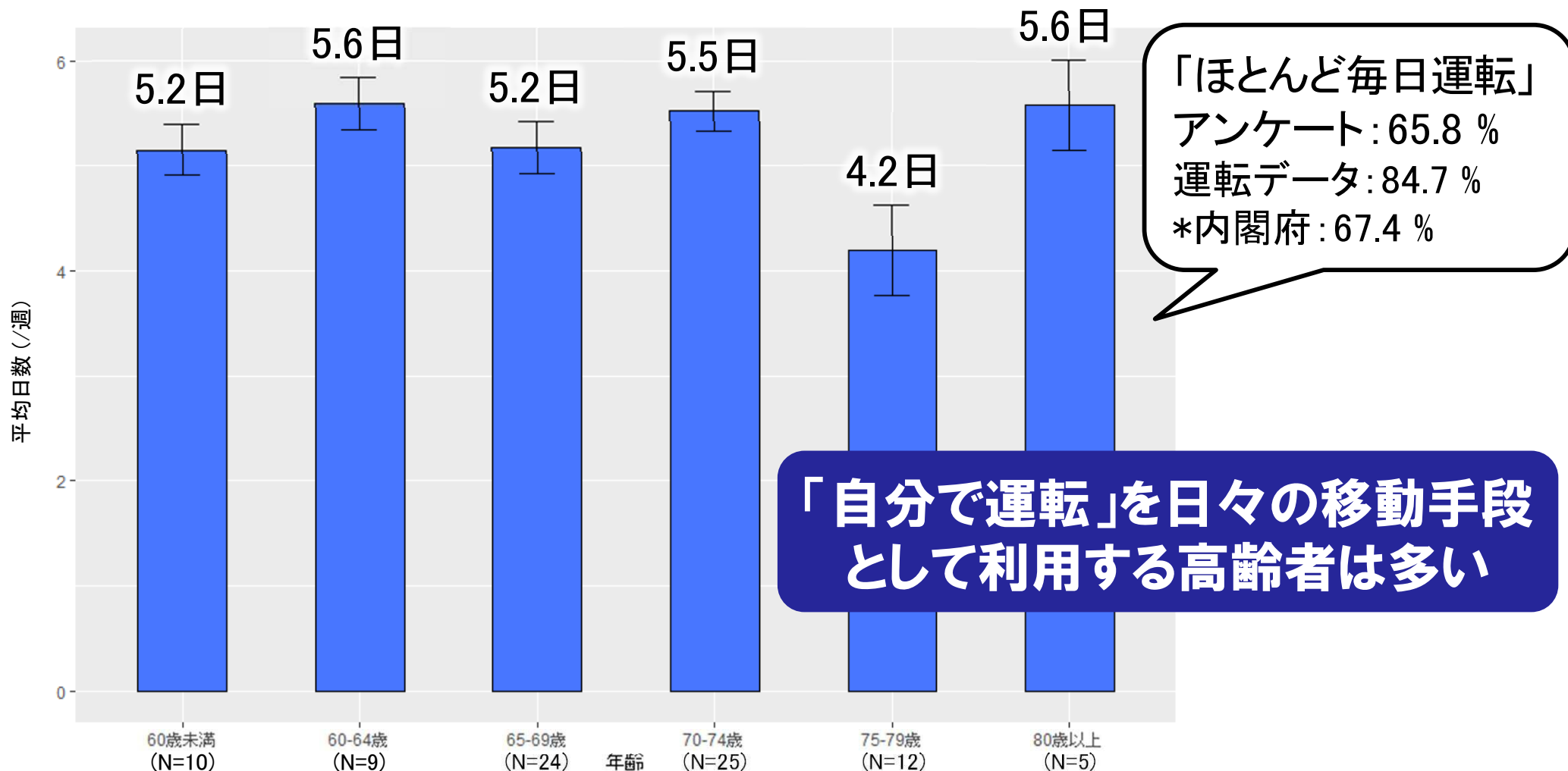
「1日11-50 km走行」
アンケート: 45.9 %
運転データ: 82.4 %

「近所の買い物がメイン」風に自動車を利用する高齢者が多い

運転習慣その②：一週間の運転日数（頻度）

○運転データから運転頻度を算出すると、平均で週5日程度自動車を利用
⇒「外出手段が自分で運転する自動車の高齢者は高頻度で車を利用」*を実証

自家用車のドライブレコーダの運行記録から1週間の平均日数を算出



(*内閣府 (2018): 平成30年高齢者の住宅と生活環境に関する調査)

イベント記録（約29,000件）から環境要因による事例を除去、さらに他車、歩行者との接近・接触の回避行動としての急減速、信号前での急減速などを選別
…総走行距離1,137,118 kmに対して**RDE2,483件**

場面（全件数（全て）、信号交差点（信号）、一時停止標識のある交差点（一時停止）、標識のない交差点（その他交差点）、交差点以外（交差点以外）ごとに集計

		平均値	SD	中央値
全て (件/百万km)		2,003	4,355	491
場面ごと	信号 (件/百万km)	380	637	104
	一時停止 (件/百万km)	399	1237	52
	その他交差点 (件/百万km)	385	774	105
	交差点以外 (件/百万km)	839	2017	276

人間特性データ

DAHLIA-DBの人間特性データ一覧

分析に使用した人間特性データ

認知機能検査 (3項目)

視覚機能検査 (4項目)

運転に対する意識・態度 (2項目)

RDEに関わる要因（人間特性）の探索

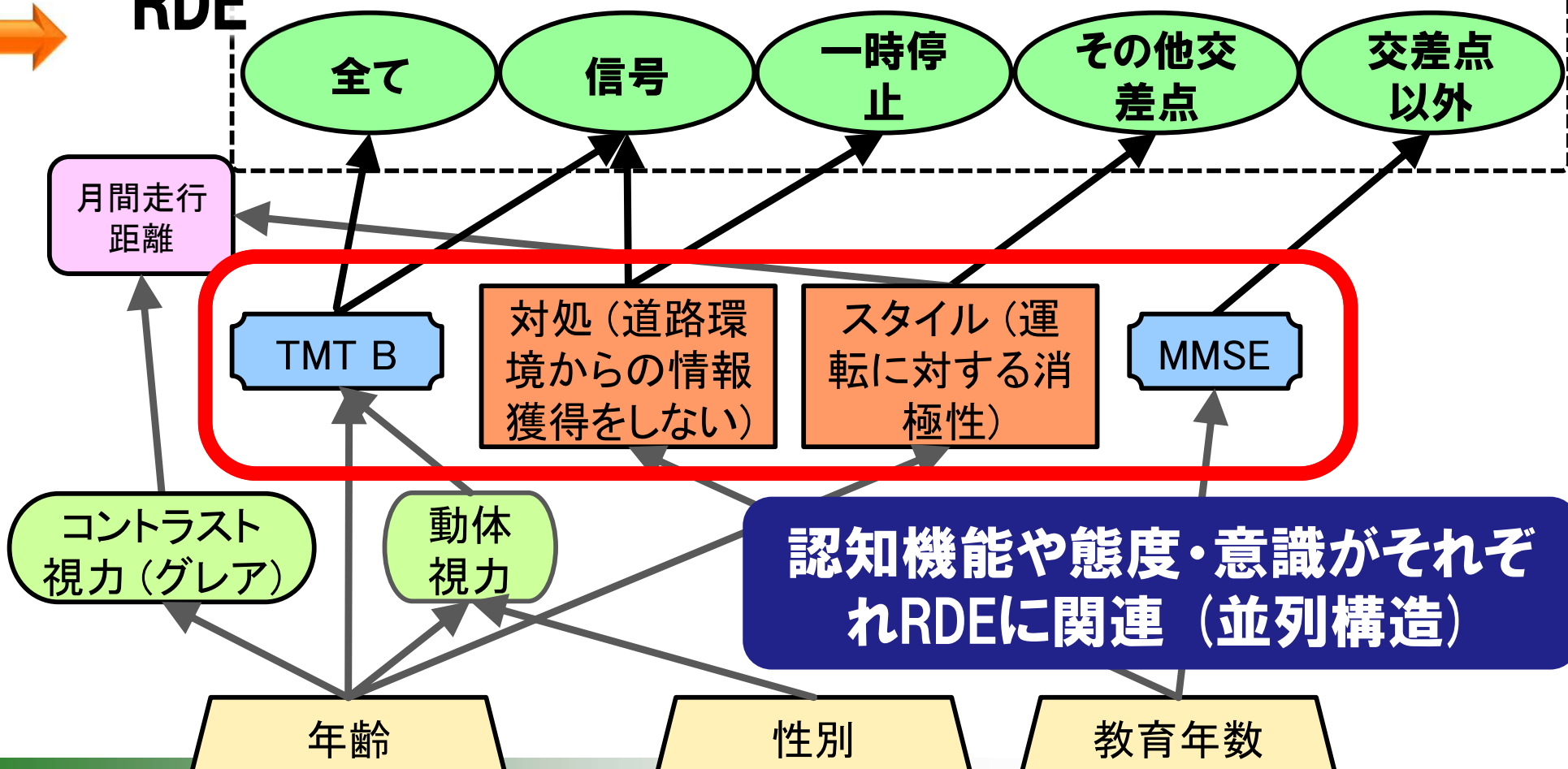
○構造解析（ベイジアンネットワーク）の手順：

- ① 既存の知見を元に構造（モデル）を仮定
- ② 変数間に関係のあるリンクを残してモデルを構築
- ③ ある事象の起こりやすさを推論（確率推論）

認知機能

態度・意識

RDE



構造解析の結果の活用方法

○構造解析（ベイジアンネットワーク）の手順：

- ① 既存の知見を元に構造（モデル）を仮定
- ② 変数間に関係のあるリンクを残してモデルを構築
- ③ ある事象の起こりやすさを推論（確率推論）

確率推論の考え方の応用例：

レコメンデーション機能「この商品を買った人はこんな商品も買っています。」

背景データ

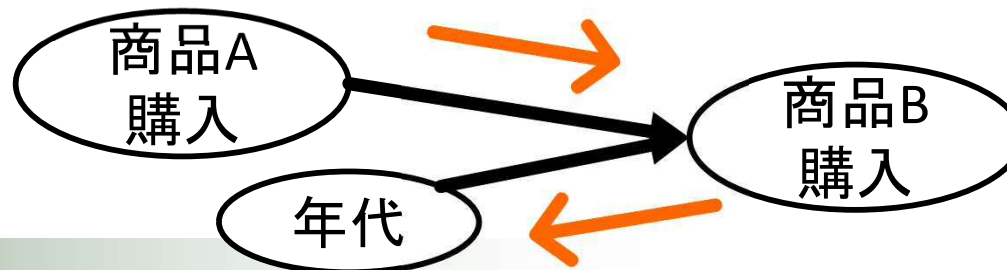
	年代	商品A	商品B
1	20	Yes	No
2	20	Yes	Yes
3	50	No	Yes
4	40	Yes	Yes
5	80	No	No
⋮	⋮	⋮	⋮

重要!!

それぞれの確率

		商品B	
		購入する	購入しない
商品A	購入する	40 %	10 %
	購入しない	20 %	30 %

商品Aを「購入する」人が、商品Bを「購入する」確率
商品Bを「購入する」人の年代などの特徴を確率で表現



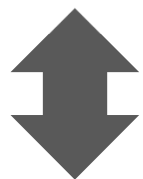
構造解析の結果を用いたRDEの推定

○Aさんのプロフィール（75歳以上＋認知機能成績高）を条件として設定すると、
元の確率に対して、RDE全てが「少ない」群になる確率は76 %に増加
元の確率に対して、RDE信号が「少ない」群になる確率は74 %増加

RDE全て	
多い	45% → 24%
少ない	55% → 76%

RDE信号	
多い	49% → 26%
少ない	51% → 74%

RDEの発生
状況は？



Aさんのプロフィール
年齢：75歳以上
認知機能：成績高



認知機能 (TMT B)	
成績高	100%
成績低	0%

年齢	
75歳未満	0%
75歳以上	100%

- ある特徴（認知機能・意識や態度）をもつドライバのRDEの発生傾向がわかる
- RDEの発生傾向からドライバの特徴がわかる

推測と実測の答え合わせが必要…

運転の評価・検証にどんな運転モニタリングデータを使うか？

● 長さによる違いは？ 時期による違いは？

例えば、運転行動を利用した自動車保険の事例
(楊主席研究員が整理)

TTTRI Toyota Transportation Research Institute 7			
テレマティクス保険の国内市販状況(2021年10月時点)			
○車載器タイプとしては、専用車載器、スマートフォン、専用ドラレコは存在 ○ドラレコが装備された運転行動連動型のものも販売されている ○運転距離のみに連動するものは販売されておらず、運転行動のみに連動するものは多数 ○運転距離や運転行動両方に連動するものも販売されている			
自動車保険名称	保険会社名	車載器タイプ	保険料算定指標
GOOD DRIVE	ソニー損保	専用車載器	運転行動
PORTABLE SMILING ROAD	損保ジャパン	スマートフォン	運転行動
タフ・つながるクルマの保険	あいおいニッセイ同和損保	専用車載器	運転距離 運転行動
タフ・見守るクルマの保険プラスS	あいおいニッセイ同和損保	専用車載器	運転行動
タフ・見守るクルマの保険プラス (ドラレコ型)	あいおいニッセイ同和損保	専用ドラレコ	運転行動
○販売されたテレマティクス保険 ・ソニー損保のやさしい運転キャッシュバックは、車載器が運転行動に対する計測結果を自己申告 ・あいおいニッセイ同和損保のペイドは、「G-BOOK」経由で、走行距離を保険会社に自動的に送信			
出所:各保険会社のHPに掲載された内容をもとに整理			

速度超過、急アクセル、急ブレーキ、急ハンドルなどの運転挙動を基に

➡ 運転診断レポートを作成



スコアが保険料へ反映
…**運転特性計測期間**

└ A社4か月、
B社6か月から12か月、
C社12か月など

(楊(2022). 高齢者を対象とした先進的自動車保険の利用意向に関する調査研究、令和4年度研究成果報告会資料)

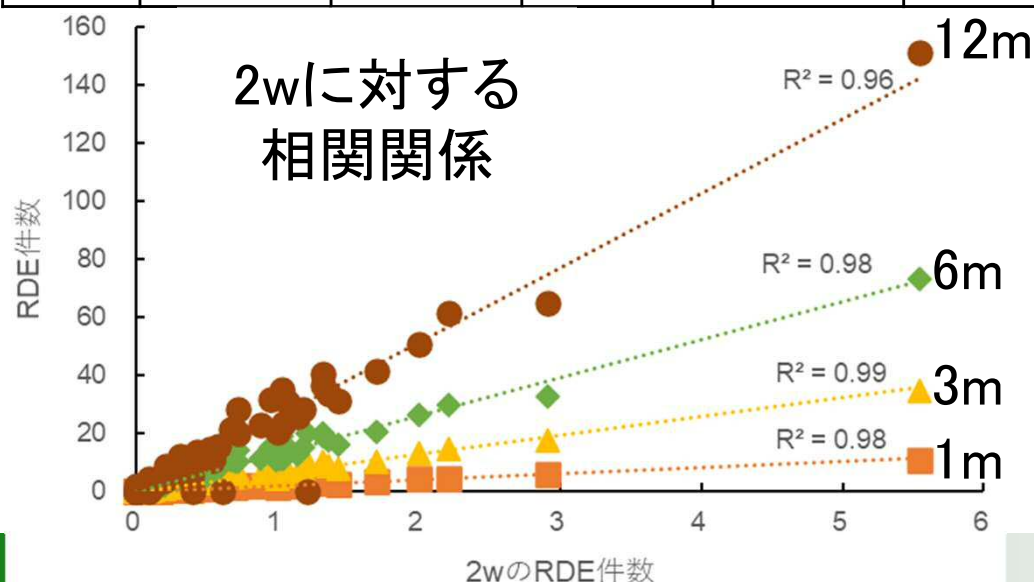
運転モニタリングデータの長さについての検討

○データ収集期間（2週間（2w）、1か月（1m）、3か月（3m）、6か月（6m）、12か月（12m））ごとにRDE件数を集計し、比較
 ⇒RDE件数（千km）に期間ごとの差はなく、期間同士に強い正の相関関係
 データ収集期間が長いとデータ範囲の差が拡大 ⇒ 個人差が顕著

期間	RDE (件/千km)			RDE (件)				
	平均	SD	中央値	平均	SD	中央値	0件	範囲
2w	3.2	5.3	2.0	1	1	0	32名	0-6
1m	3.1	5.3	2.0	1	2	1	30名	0-11
3m	3.0	5.2	2.0	5	6	3	10名	0-35
6m	2.9	4.9	2.0	9	12	6	9名	0-73
12m	2.8	4.7	2.0	18	24	12	6名	0-152

0件の人数
約5分の1

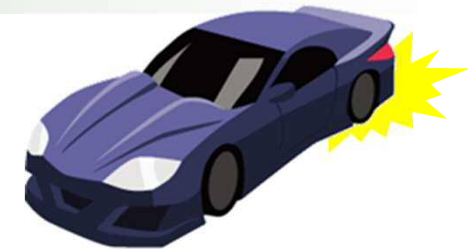
最小値と最大
値の差25倍



→ 短期間でRDEが少ないと、長期間でもRDEは少ない

- RDEの個人内の状態は一定
- 計測期間の長さの違いは、個人間の表現の違い

全体のまとめ



○どのような要因がRDEの発生に関わるのか？

⇒認知機能と運転に関する意識・態度の位置関係に注目…両者が直接RDEに関連（並列構造）

この結果を使うと、ドライバの特徴から、RDEの発生水準を推定
RDEの発生状況から、ドライバの特徴を推定

○（持ち寄るなら）どんな運転モニタリングデータを使うか？

⇒データ収集期間の長さに関わらず、個人内での傾向は一定

同じ人の運転評価を比較するなら、データ収集期間の長さの影響は小さい
ただし、個人差の観点から、個人ごとの比較や高度な分析を行う際は要注意

➤ 実際の運転（RDE）を考慮した総合的な運転評価指標

⇒運転評価の充実、ドライバへの情報提供への応用に期待

⇒運転モニタリングデータ持参型サービスへの示唆

今後の展望

○運転に関する指標のひとつを用いた運転評価の**考え方**を提案

⇒RDEに着目した運転評価指標の検討は今年度も継続

将来的に…

- ドライブレコーダの普及により、利用可能な情報は待機している状態
→医療等相談窓口…早期（60歳台など）、運転免許証更新手続き前の助言
- **精度の高い評価指標であることが確信できれば**、高齢者講習対象者の簡易スクリーニングや講習の簡略化へ
→実施機関：現場の負担軽減、受講者の利便性向上



高齢ドライバーの安全・安心なモビリティへ