



# INTELLIGENT COCKPIT

## CONCEPT 2023

人が車を操作する時代から「人をとらえ、意思を読み取り、人に応える」をコンセプトとし、最新のテクノロジーを駆使し、「インテリジェントコックピット」を進化させました。太陽のまぶしさを検出し自動で遮光をする電子サンバイザー、ドライバーの不快感を検出しリラックスを促す感情推定システムなど、安全性、快適性の向上を目指します。また、走行機能をステアリングへ集約することで乗車から降車まで持ち替えなしの操作を可能とし、先進技術で操作性とデザイン性を両立した世界に先駆けたステアリングモジュールや、環境に配慮したサステイナブル素材 竹「Bamboo+」の特長を生かした内装を提案します。その他、電動格納型センターディスプレイや電動2way型センターコンソールなど、安心・安全で快適なコックピットのソリューションを提供します。

デザインはEV車両専用プラットフォームへの変化に伴うコックピットスペースの拡大を有効活用できるインパネ全体をモジュール化したフローティングインパネを提案します。電動格納型センターディスプレイ、電動2way型センターコンソールなどの機能と合わせて足元の空間を広くすることで前後席へのウォークスルーや乗降時のゆとりを提供します。

“A car that can read your mind and respond to you” is the concept of this intelligent cockpit with advanced safety and comfort systems using cutting-edge technology. The electronic sun visor detects sun glare and automatically blocks sunlight. The emotion estimation system detects driver’s discomfort and urges the driver to get relaxed. The steering wheel incorporating driving functions prevents a driver from releasing the grip on it from the start to end of driving. Our world’s first innovative steering wheel boasts comfortable operability and excellent appearance. The interior takes advantage of the features of our sustainable material “Bamboo+.” The power retractable center display and the electrical two-way center console are safe and secure cockpit solutions we would like to offer.

Tokai Rika proposes a floating instrument panel to utilize a cockpit space enlarged by the use of the EV-dedicated platform. The movable and retractable center display and center console create wide legroom for occupants to walk between front and rear seats and to get in and off the car.



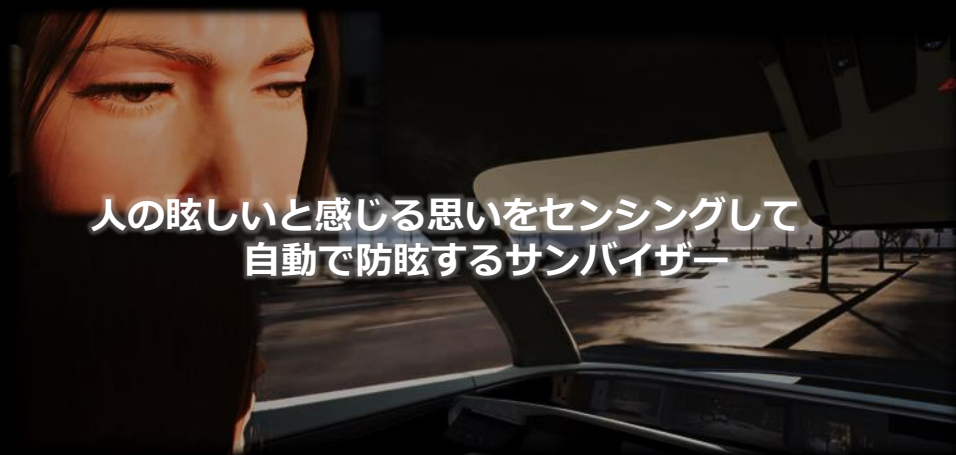
人の不快感をセンシングして香りの放出や車室内  
温度を調整することでリラックスを促すシステム



人の感情を読み取り光の演出やエンタメ環境を  
自動調整するシステム

# INTELLIGENT COCKPIT

## CONCEPT 2023



人の眩しいと感じる思いをセンシングして  
自動で防眩するサンバイザー



人の乗降、車室内での移動にゆとりを持たせる  
スタイリングと可動、格納するモジュール

# ドアエントリー、シート

## Door Entry and Seats

- エクステリアに搭載したアンビエント照明はキーを保持して近づく人をセンシングしてその方向に集光して乗員をお出迎えします。また自動運転モード時には照明色を変化させ、周囲の車両に通知することで予防安全に貢献します。
- 車をシェアリング利用する際、キーをスマートフォンに配信し、個別キーの所持や受け渡しが不要になります。また、BLE/UWB通信により高精度にキー位置を特定、安全と利便性を向上します。万が一の電池切れの際はNFC通信を使い車両にアクセスが可能です。
- 電動スイングドアはキーを持って近付くことや、NFC、ジェスチャで開けることができ、万が一の時にはドアの内側に搭載された障害物センサで安全に停止します。
- シートに内蔵されたシートベルトは装着時の快適性と、万が一の衝突に備えた安全な乗員保護性能を両立しています。さらに、車両システムと連携し、手動運転への引き継ぎや眠気を検知した時にベルトを引き込み、ドライバーへ体感で通知する機能を持っています。
- When sensing a person with a key approaching, the exterior ambient lights collect light for the direction to welcome the driver.
- In car sharing, a digital key is delivered to users' smartphones. Users do not have to carry and hand over a physical key. BLE and UWB communications enable accurate key locating, improving safety and convenience. The digital key can access a car by NFC if a smartphone battery is dead.
- The electric swing door can be opened by a person approaching the car with the key, NFC, or gesture. The embedded sensor safely stops the door if it detects obstacles.
- The comfortable seatbelt built in a seat securely protects an occupant in case of a crash. The seatbelt is linked to vehicle systems, thus it gets tightened to physically notify the driver that the driving mode is changed to manual operation or drowsiness has been detected.

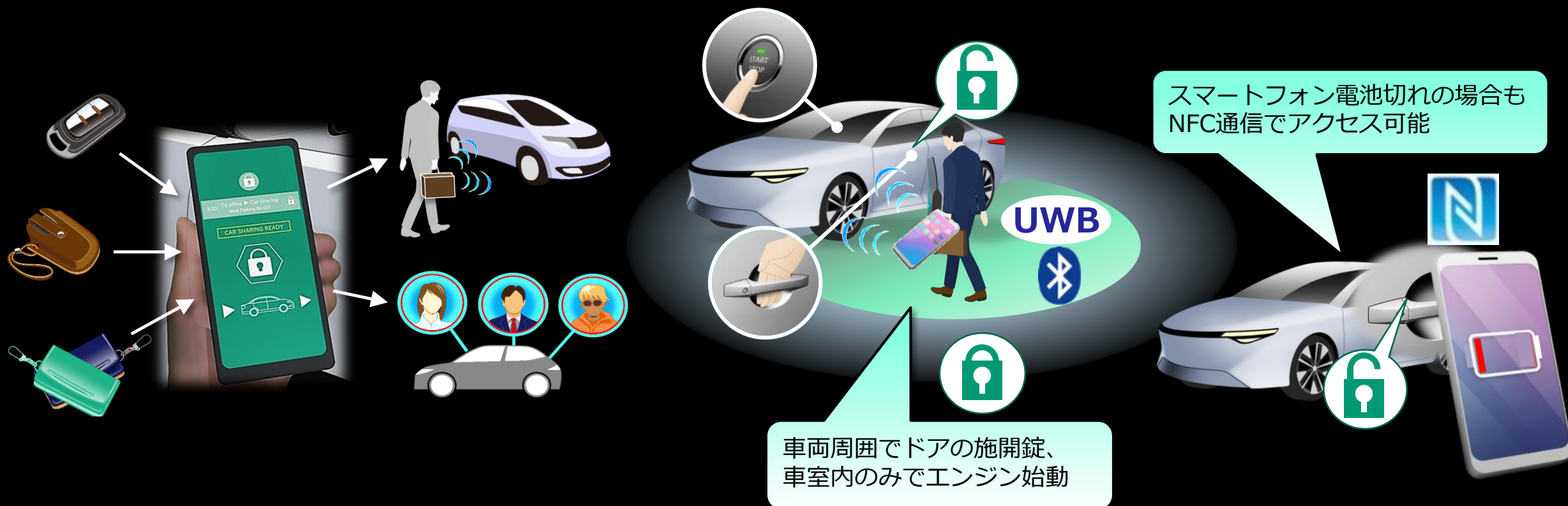
# デジタルキー、UWB、NFC

Digital Key, UWB, and NFC

あらゆる鍵をスマートフォンに統合、スマートキーのように携帯するだけで車や家の鍵を解錠 シェアリング他、キー配信による新たなサービスを展開

BLE・UWB通信を複合的に使い、より高精度にキー位置を特定、安全と利便性を向上

NFC通信による  
エマージェンシー対応



スマートフォン電池切れの場合も  
NFC通信でアクセス可能

車両周囲でドアの施開錠、  
車室内のみでエンジン始動



# 人の動きを捉えるアンビエント照明

Ambient lighting that captures human movement

- ・人の動きに合わせて照明が移動して開くドアを通知して安全に貢献
- ・照明色を変化させ運転モードの状態を他車に通知し予防安全に貢献



キーを保持した人の移動に合わせてアンビエント照明が移動してお出迎え



手動運転時（照明色：ホワイト）



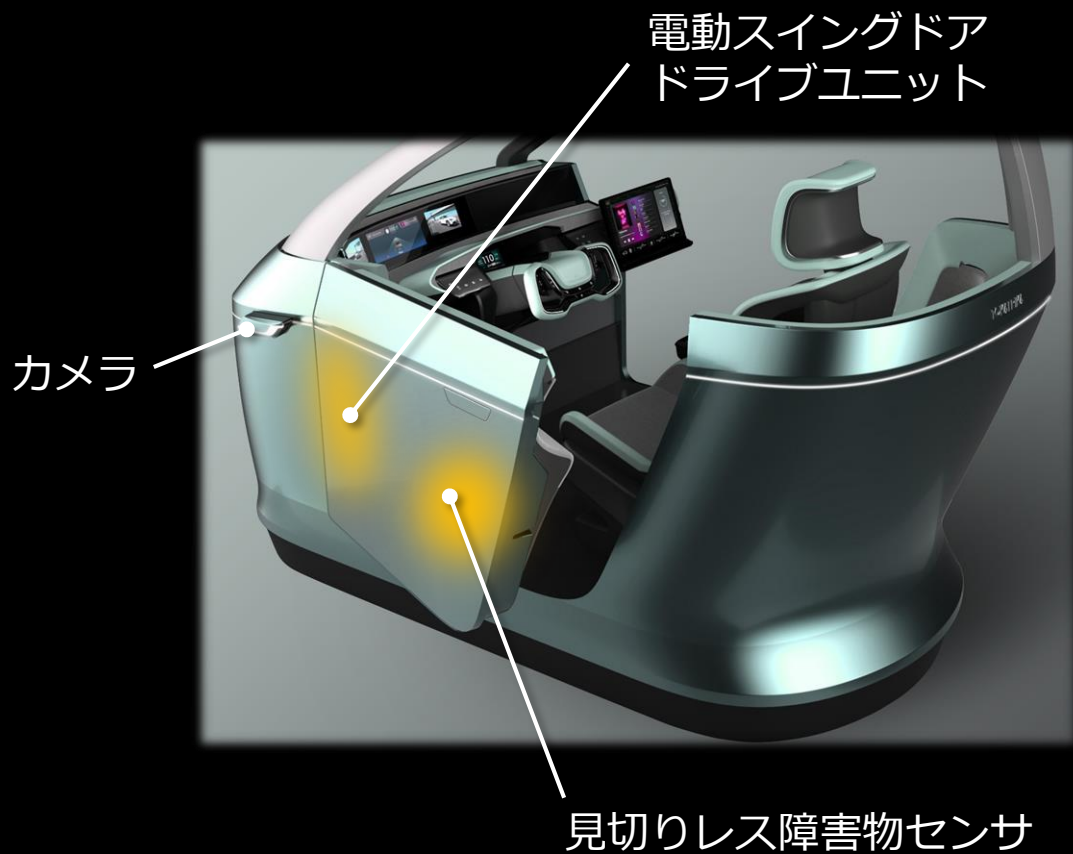
自動運転時（照明色：ターコイズブルー）

自動運転時には照明色が変わり周辺車両に自動運転モードであることを通知

# 電動スイングドア（障害物検知、ジェスチャー）

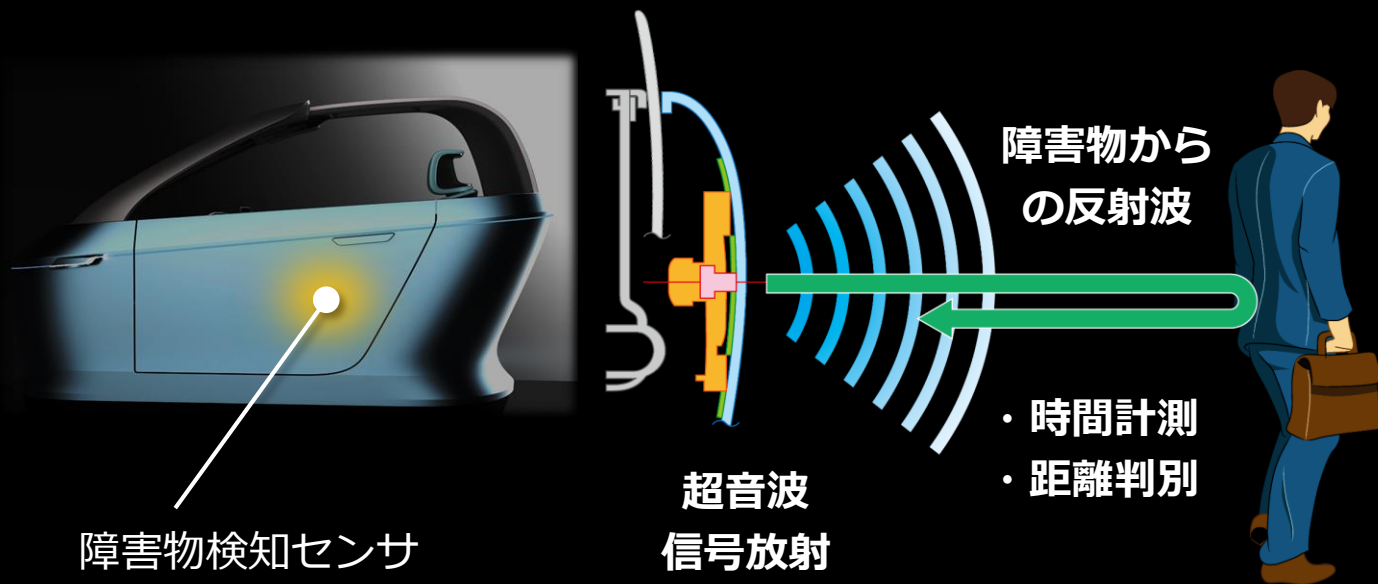
Electric Swing Door (Obstacle Detection, Gesture Recognition)

## ■ 電動スイングドア概要（搭載位置）



## ■ 障害物検知

ドアパネル内部に搭載した障害物検知センサが、超音波信号を生成  
ドアパネル外部へ放射 障害物から反射波が到達するまでの時間  
計測により、障害物との距離をセンシング

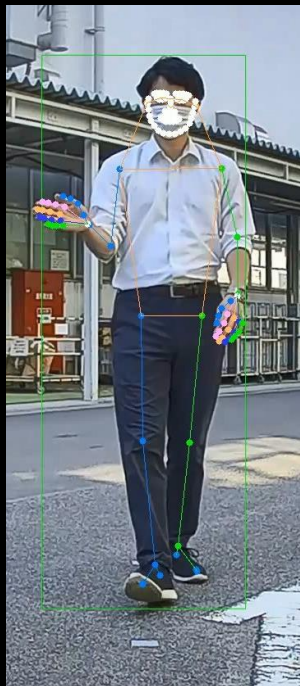


# 電動スイングドア（障害物検知、ジェスチャー）

Electric Swing Door (Obstacle Detection, Gesture Recognition)

## ■ジェスチャー

- ・ RGBカメラや動画ファイルから人の関節点位置をAIで推定 関節点位置の時系列的な動きから人の動作を認識
- ・ ディープラーニングによる人物検出と骨格検知（関節点位置推定）関節点の動きからルールベース／機械学習により人の動作を認識



独自のルールベース/機械学習  
アルゴリズムにて関節点の  
時系列情報から動作を推定

## ジェスチャ判定結果



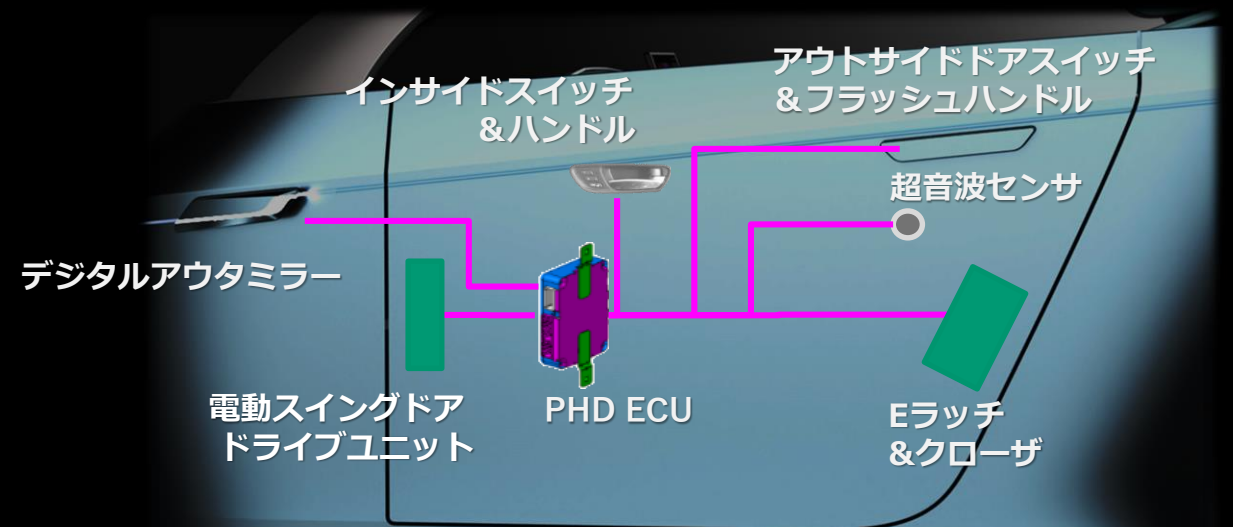
手首払い



指ポーズ

## ■ドアECU

- ・ 専用ECUを搭載し電動スイングドアシステムを一括制御
- ・ デジタルアウトミラーに搭載したカメラを使用した検知による多彩なDoor Entry方法を実現

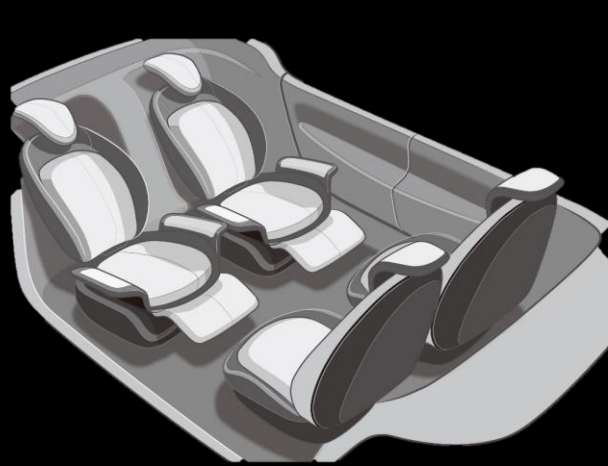




# コンフォート&セイフティシートベルト

Comfortable and Safe Seatbelt

- ・ 自動運転時、乗員の姿勢やシート位置に関わらず快適・安心・安全に乗員を保護



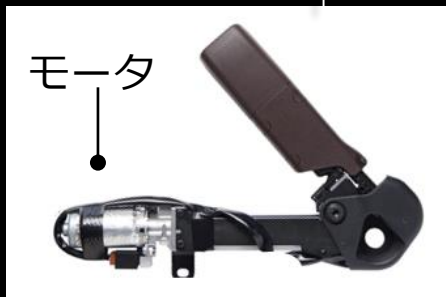
快適

安心

安全

- ・ タングプレート  
挿入性  
バックル  
解除性向上

快適



リフトアップバックル



- ・ 圧迫感低減、  
格納性向上
- ・ 緊急時の  
たるみ除去

コンフォート機能付き  
プリクラッシュシートベルト



# 視界支援

## Visibility Support

- 日差しが眩しい時に人の状態をセンシングして自動で防眩するサンバイザーを搭載し、安全運転を支援します。
- 顔向きや目の状態をセンシングするセンサとセンターディスプレイを連携させて画面の注視を防止することで安全運転に貢献します。
- 視界を遮らない位置へサイドビューカメラを搭載し、前側方の直接視界を向上させました。格納によるレンズ汚れ防止、露霜除去ヒーターを備え、常に良好な後側方画像を提供します。また、Aピラーによる死角を補助するために前方にもカメラを搭載し、より広い視界を提供することで安全運転を支援します。
- 走行に必要な視界情報をドライバー席前方のモニターに集約しました。視線移動を減少させて安全運転を支援します。
- When the sunlight is strong, the sun visor senses an occupant's condition and automatically block the sunlight, assisting safe driving.
- The center display is linked to a sensor that senses the direction of the face and the state of the eyes to prevent gazing at the screen, thereby contributing to safer driving. This contributes to safer driving by preventing people from gazing at the screen.
- The sideview cameras installed in place do not block the forward view. They are housed to keep the lens clean and equipped with a heater to prevent frost and condensation, providing clear rearview visibility. Another two cameras are installed in the front of the car to compensate A-pillar blind spots, offering wide visibility for safe driving.
- Visibility information required for driving is collected to the monitor in front of a driver's seat. A driver can safely concentrate driving without being distracted.

# フェンダ付格納電子アウトミラー

Retractable Electronic Fender Mirror

- ・カメラ格納によるレンズ汚れ防止、レンズヒータを備え、常に良好な後側方画像を提供
- ・前方へカメラを搭載し、Aピラーの死角を補完

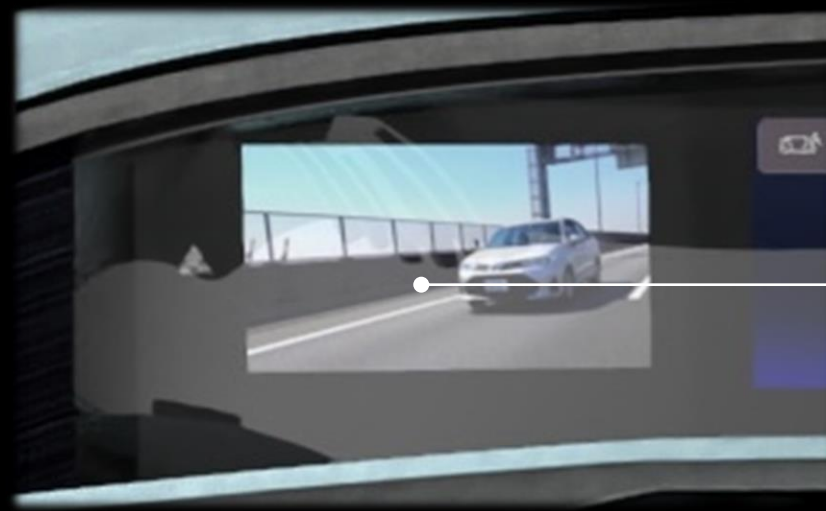


収納時



展開時

サイドビューモニタ画像の視認性確保



カメラレンズ

- ・露/霜付着時はレンズヒータにより除去、サイドビューモニタ画像の視認性を確保



露/霜付着時 ↓ ヒータ作動



# ドライバー席集約モニタ

Intensive Monitor at Driver's Seat

- ・左右のサイドビューモニタとバックビューモニタを一体化し視線移動を減少させることで安全運転を支援
- ・バックビューモニターは運転状況に合わせて各モードに表示切替えが可能

サイドビューモニタ【左】

バックビューモニタ

サイドビューモニタ【右】



—ドライブモード選択で自動切り替え—



バックガイド&アラウンドビュー

—ステアリングスイッチで切り替え—



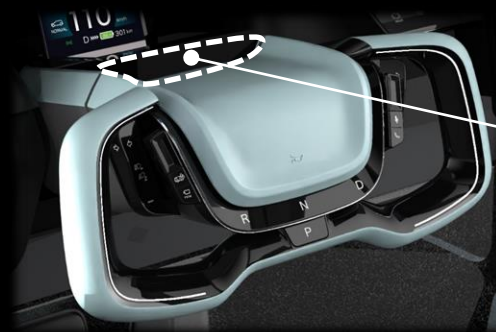
# 電子サンバイザー

Electronic Sun Visor

- ・ 目の状態をセンシングして自動で防眩し、安全運転を支援

## ■センシング

- ・ コラムに搭載したドライビングモニタシステムに搭載した赤外線カメラセンサで目の状態をセンシング



ドライビングモニタシステム

- ・ 目の閉じた比率で判断



日陰⇒直射日光



半目状態を検知



電子サンバイザー

通常時



防眩時



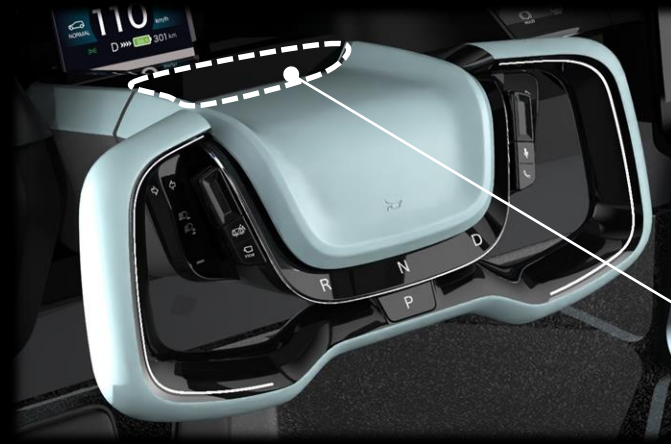
# ディスプレイ注視防止システム

Display Gazing Prevention System

- ・ 顔向き、目の状態をセンシングする機能とディスプレイを連携させ、画面の注視を防止することで安全運転に貢献

## ■センシング

- ・ コラムに搭載したドライビングモニタシステムに搭載した赤外線カメラセンサで顔向き、目の状態をセンシング



ドライビングモニタシステム

一定時間画面を注視している状態を検知すると画面が切替りドライバーに注意喚起

# センターディスプレイ、オーバーヘッド、コンソール

Center Display, Center Console, and Overhead Module

- センターディスプレイは完全格納することで乗降性の向上に貢献します。
  - センターコンソールは可動することで乗降時のゆとり確保と前後席でのウォークスルーを可能にしました。また格納時にはセンタークラスターとして機能することでユーティリティを損うことなく使用することができます。
  - センターディスプレイは非接触操作によるコンテンツの入れ替え操作が可能です。
  - 表示連携シームレスコントローラーは静電センサによる位置検出とメカスイッチを組み合わせることでディスプレイの表示と連携して指を置き換えることなくワンモーションでの選択と決定操作が可能です。
  - オーバーヘッドに搭載された光学センサで手の動きをセンシングしてスポットランプの自動点灯、センターディスプレイの可動、サンシェードのON/OFFを制御します。
- 
- The center display is completely retracted to create enough space for a driver to get in and off the car effortlessly.
  - The movable center console allows occupants to walk between front and rear seats smoothly.
  - Contents on the center display can be switched contactlessly.
  - The seamless controller linked with the display consists of capacitive position sensing and mechanical switches. A user can select and determine a function with a single motion without pressing another place.
  - The optical sensor built in the overhead module senses hand motions to turn on the spot lamp, activate the center display, or control the on/off of the sunshade.

# 静電ディスプレイパネル

Capacitive Display Panel

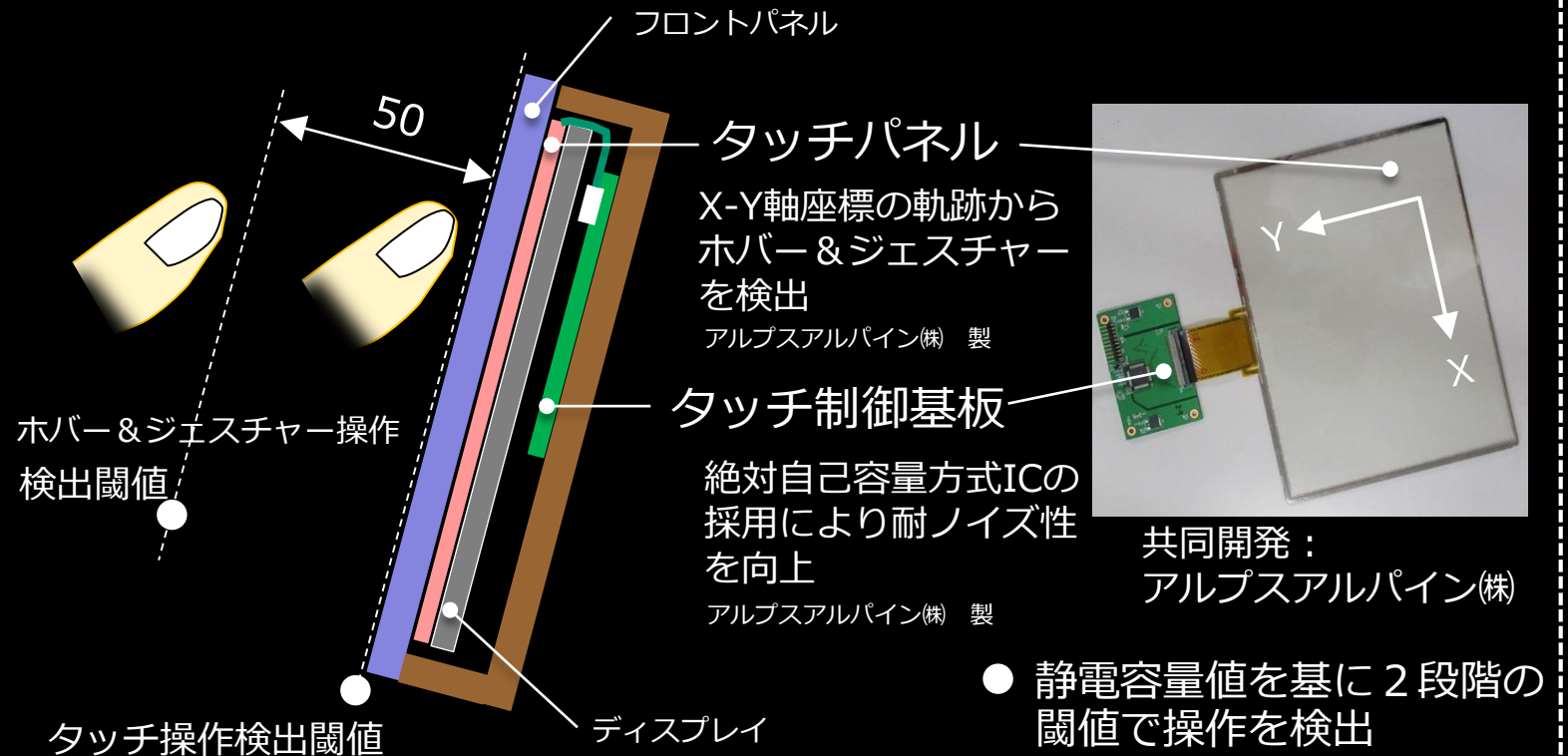
- ・ 非接触で直観的な画面操作が可能



ジェスチャー（払い）操作で展開したメニューを格納

## ■ 高感度近接検知技術

圧倒的高感度かつ耐ノイズ特性に優れた静電近接検知技術により、ディスプレイから50mm程度離れた手指を検出することが可能



# 表示連携シームレスコントローラー

Seamless Controller Linked with Display

- ・指を置きながら操作できるため、操作負担低減
- ・メカスイッチのクリック感により安心安全で確実な操作が可能

## ■ 操作



## ■ 技術

静電検出機構とメカスイッチ機構の組み合わせ

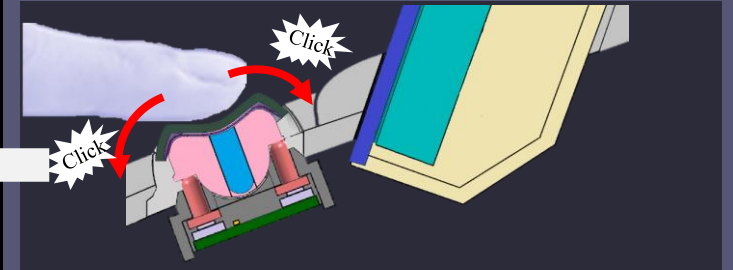
### 機能選択



ノブ内部の静電センサで指の位置を検出

静電センサ

### 機能決定



選択した機能をメカスイッチで決定

PAT取得済み

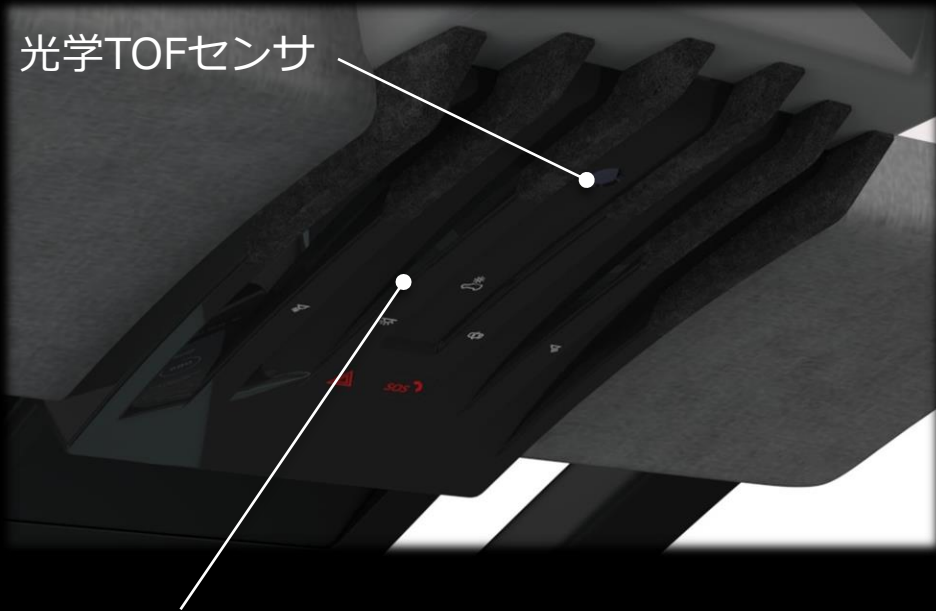


# 人の動きを捉える光学センサ

Optical Human Motion Sensor

- ・人の動きをとらえる光学センサとタッチ操作で点灯するマップランプを搭載したオーバーヘッドモジュール

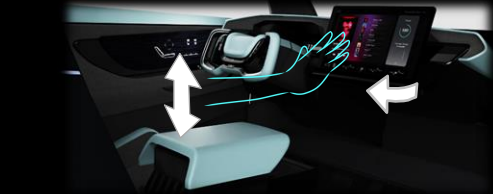
光学TOFセンサ



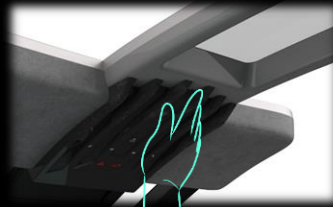
タッチ操作マップランプ

ケース全体に静電センサを配置。大まかにタッチすると左右を判定しマップランプを点灯/消灯

## ■光学センサを使用した機能



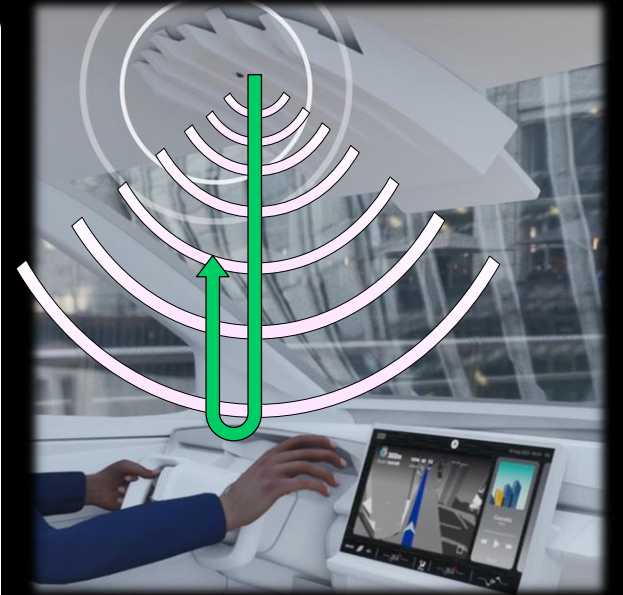
手の動き、高さをセンシングして可動するセンターディスプレイとアームレスト



手の動きをセンシングして防眩するサンシェード



手の動きをセンシングして手元を照らすスポットランプ



対象物からの反射光  
時間計測 → 距離算出

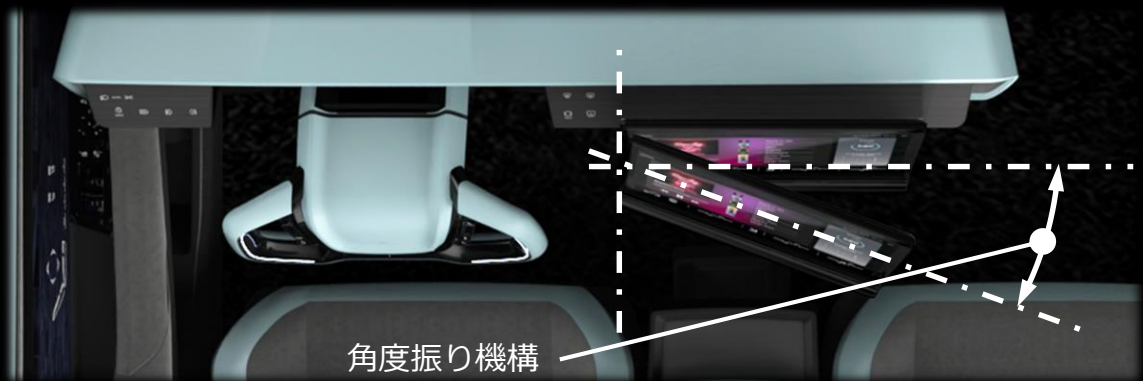
光学式ToFセンサー原理

# 人の動きに合わせて可動するディスプレイ、コンソール

Movable Display and Console that Adjust Themselves to Human Motions

- ・ オーバーヘッドモジュールに搭載された光学センサで手の動きを検出し、可動することでタッチディスプレイ、スイッチの操作性を向上

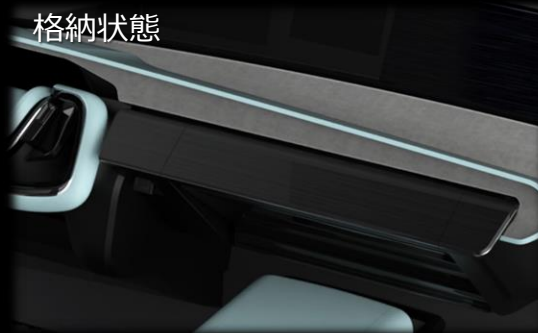
## ■ 電動格納型センターディスプレイ



画面に伸ばした手に合わせて角度を調整



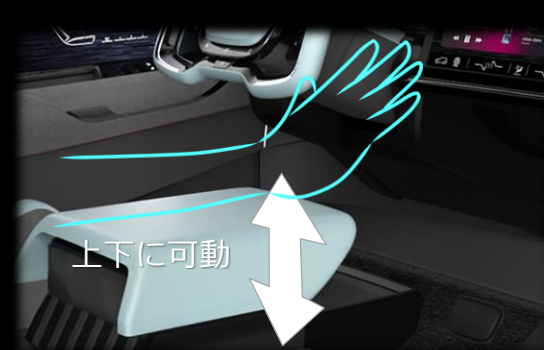
展開状態



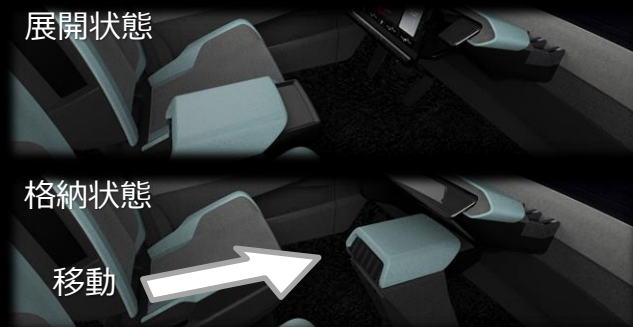
格納状態

完全格納が可能

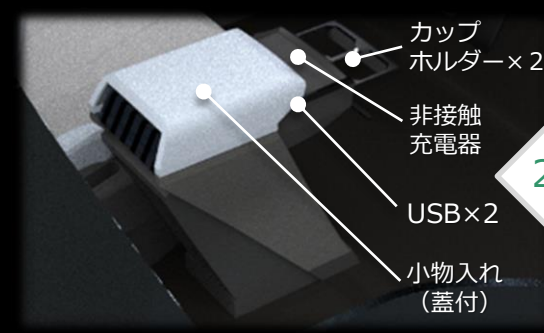
## ■ 電動2way型センターコンソール



腕の高さに合わせて手動・自動調整するアームレスト



格納することで前後へのウォークスルーが可能



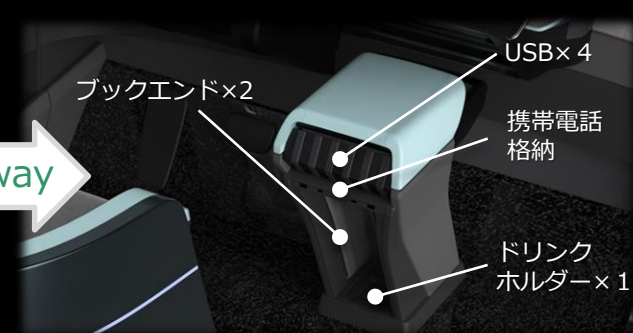
カップホルダー×2

非接触充電器

USB×2

小物入れ(蓋付)

展開時は可動式アームレスト



ブックエンド×2

USB×4

携帯電話格納

ドリンクホルダー×1

格納時はセンタークラスター

# ステアリング・コラム

## Steering Wheel and Column

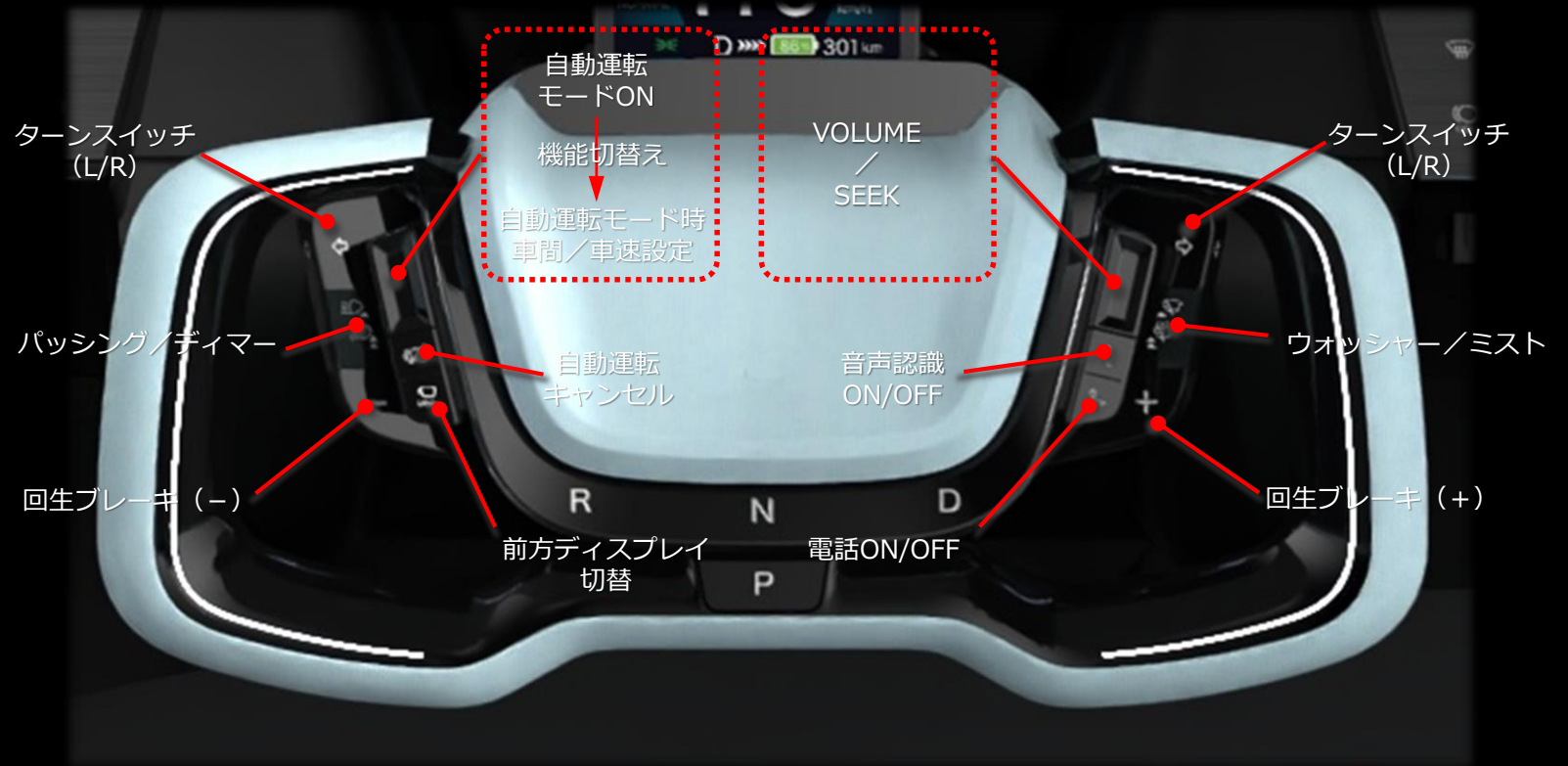
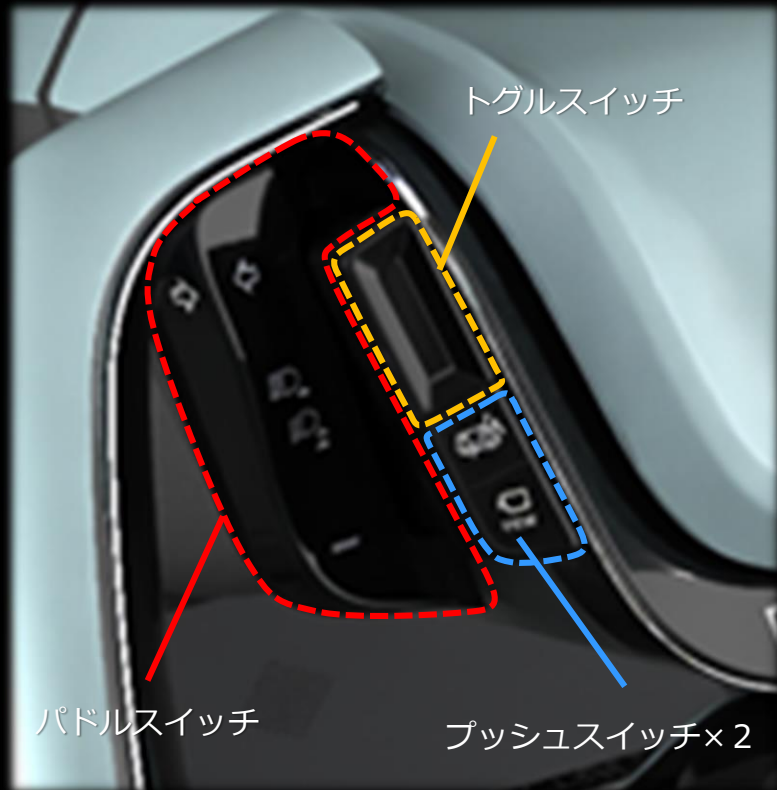
- 走行機能をステアリング上に集約することで乗車から降車まで持ち替えなしで操作可能なステアリングを提案します。
- ステアリングホイールに従来コラムに搭載していたレバータイプスイッチの機能を集約することでレバーレスコラムを実現し、ステアリングの格納性を向上させました。
- ステアリングホイールのガーニッシュには心電センサを搭載。走行中に心電を検出して感情の推定や眠気を検知し、その時の状況に合わせた対応を車両が行います。また、把持センサ、照明を合わせて搭載することで、自動運転の状態表示と、手動運転への引継ぎ時に把持を要求、検知して通知します。
- ステアリングスイッチは静電検出とメカスイッチの長所を併せ持ったトグルタイプとパドルスイッチ、プッシュスイッチを統合しました。各操作時の手の動きに合わせた構造を採用することで確実な操作性を実現しました。
- シフトバイワイヤーは静電スイッチタイプを採用しステアリングに搭載しました。シフトポジション選択時には振動で入力を知らせます。人間工学に基づいたスイッチレイアウトで誤操作を低減しました。
- The steering wheel incorporates driving functions to prevent a driver from releasing the grip on it from the start to end of driving.
- The functions of lever switches that are traditionally given to a column are concentrated to a steering wheel to improve operability. The leverless steering wheel needs less storage space.
- An electrocardiogram sensor is embedded in the steering wheel garnish to measure the ECG of a driver while driving. Based on the measurement, the vehicle estimates driver's emotion or drowsiness to take appropriate responses. The ECG sensor, a grip sensor, and illumination installed in the steering wheel coordinate to indicate autonomous driving mode and, when the driving mode is changed to manual operation, request the driver to hold the wheel and give a notification when detecting gripping on the wheel.
- The steering wheel controls utilizes the strengths of capacitive sensing and mechanisms of toggle, paddle, and push switches to securely respond to various hand motions of a user operating them.
- The shift-by-wire is capacitive sensing and installed in the steering wheel. When a driver choose a gearshift position, it gives a vibrational feedback. The ergonomic switch layout prevents operational errors.



# 静電ステアリングスイッチ

## Capacitive Steering Wheel Controls

- ・ 操作系を集約することで手を離さない操作を可能とし安全運転に貢献



機能を選択、操作する手の動きに適したスイッチ機構を採用。集約して配置することで操作性を向上



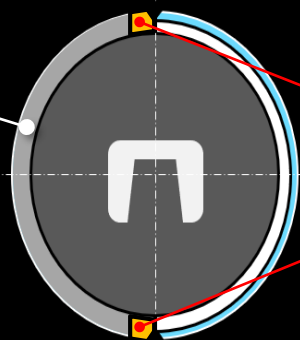
# ステアリングガーニッシュ内蔵 心電センサ

ECG Sensor built in Steering Wheel Garnish

- ・ステアリングに搭載した電極を両手で把持することで心電波形を検出。
- ・心電波形から感情や疲労を推定し、結果に合わせた対応を自動で行うことで安全運転を支援



ガーニッシュ



ドライブ電極

センサ電極

A-A

電極は検出精度を上げるため2か所に配置

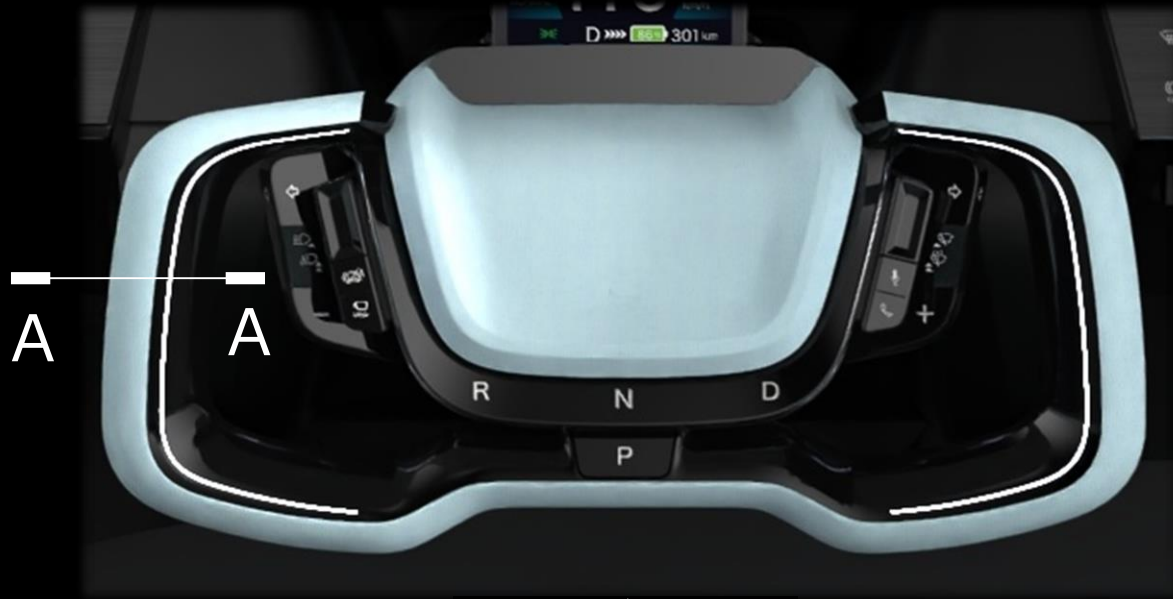


# ステアリング内蔵 把持センサ

Grip Sensor built in Steering Wheel

ステアリング表層近くにセンサを配置、  
より高感度にセンシング

タッチセンサと照明を一体化、自動運転の状態表示と、  
手動運転引継ぎ時に把持を要求、検知して通知



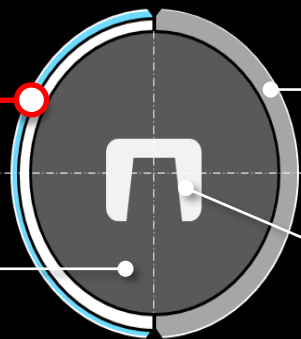
自動運転（照明色：ターコイズブルー）



手動運転引き継ぎ通知と把持の検知  
（照明色：アンバー⇒レッド）

センサ電極

基材樹脂



表層部  
（無塗装・塗装・  
木目調、他）

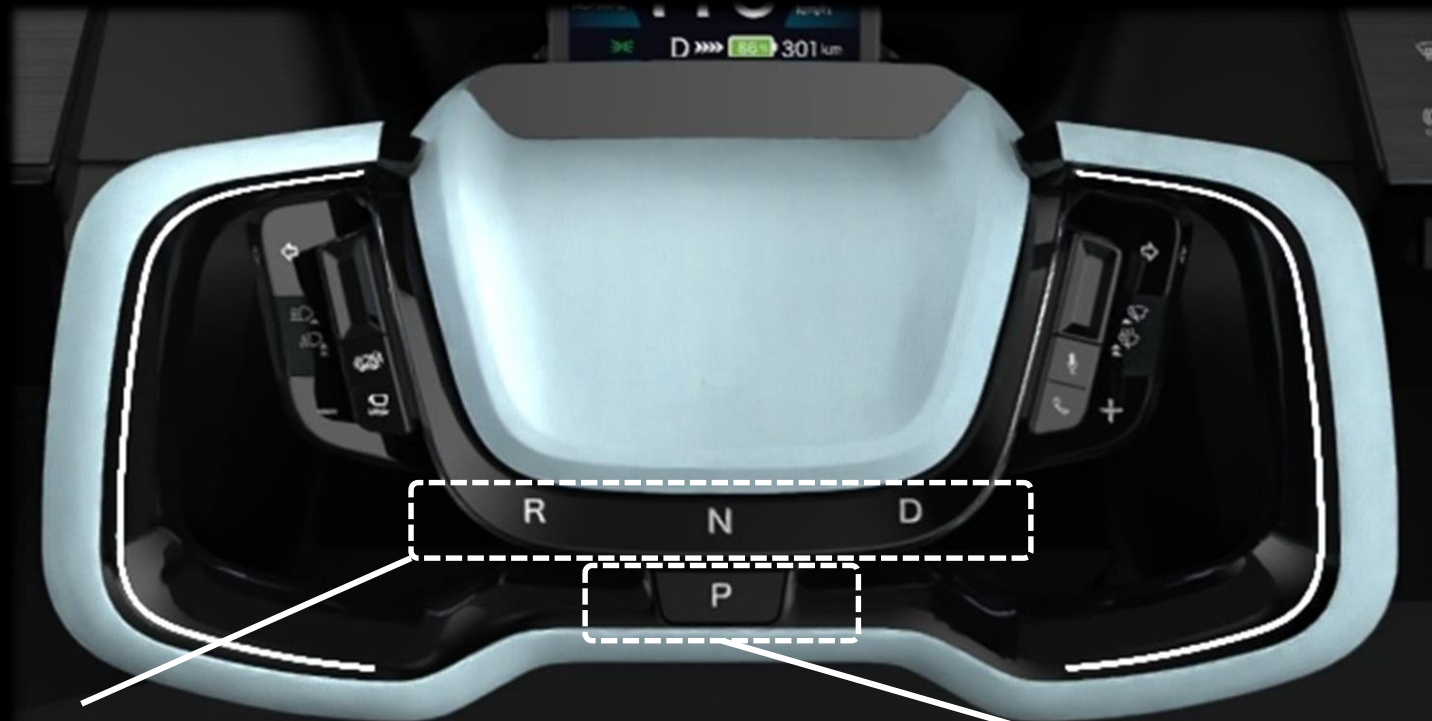
芯金

A-A

# ステアリング付けシフトバイワイヤ

Shift-by-wire Lever installed on Steering Wheel

- ・ステアリングのパッド下部に静電スイッチタイプを搭載することでステアリングを把持したままでの操作を実現。



R/N/Dは操作結果を振動でフィードバックすることで誤操作を防止

Pポジションは誤操作を防止するためメカスイッチ機構を採用し誤操作を防止

# ドアトリム、インストルメントパネル

## Door Trim and Instrument Panel

- ・ インストルメントパネルとドアトリムに特殊な表面加工を施した加飾パネルを採用し、色や柄を選ばない透過照明スイッチを実現。機能と加飾を両立させることで新たな車室内空間を提供します。
- ・ EラッチスイッチはシフトモードをPに入れると同時に点灯し降車の流れを誘導します。
- ・ パワーウィンドウスイッチは、1つのスイッチノブに静電による位置検出で操作窓を選択する機能を搭載、小型化と操作性を両立し、ドア周りのデザイン自由度向上に貢献します。
- ・ The instrument panel and door trim consist of special surface treated decorative panel to transmit illuminated switch symbols regardless of panel color and pattern. A combination of user-friendly functionality and stylish decoration gives the interior space an innovative feel.
- ・ The e-latch switch illuminates as soon as the gear shifter is moved to P and induce a driver to get off the car.
- ・ The capacitive power window switch detects finger position to allow a user to choose a window just by operating the knob. The compact and operable switch increases the design freedom around the door.



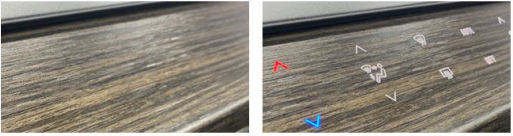
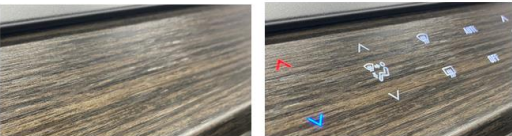
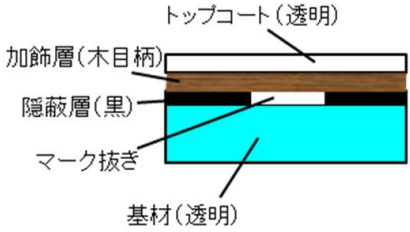
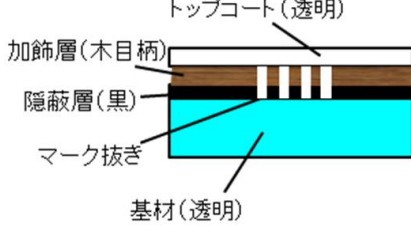
# 透過加飾パネル

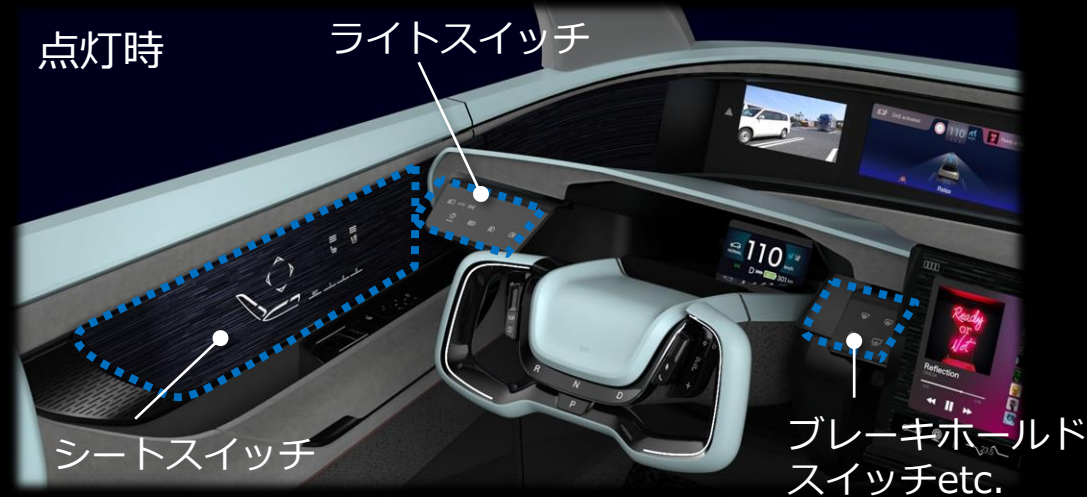
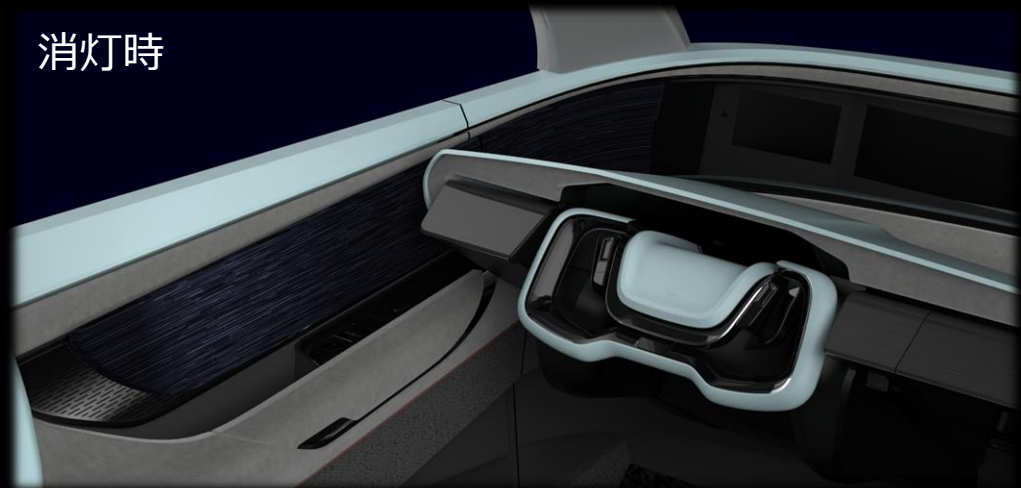
## Transmissive Decorative Panel

・加飾パネルに透過するスイッチを合わせることでデザイン性と機能の両立を実現

### ■ 技術

PAT出願済

	従来品 (透過方式)	開発品 (開口方式)
外観・意匠	 <p>消灯時      点灯時</p>	 <p>消灯時      点灯時</p>
断面構成	 <p>トップコート(透明) 加飾層(木目柄) 隠蔽層(黒) マーク抜き 基材(透明)</p>	 <p>トップコート(透明) 加飾層(木目柄) 隠蔽層(黒) マーク抜き 基材(透明)</p>
備考	照明色が加飾パネルの柄・色の影響を受ける	照明色が加飾パネルの柄・色の影響を受けない



# 超小型パワーウィンドウスイッチ

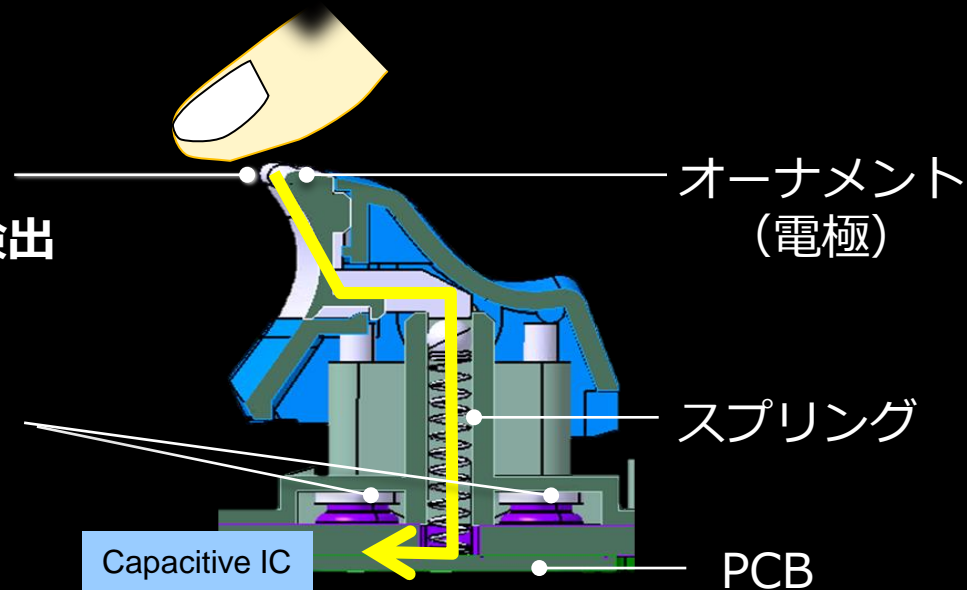
Micro Power Window Switch

- ・ 1つのスイッチノブに静電による位置検出で操作窓を選択する機能を搭載



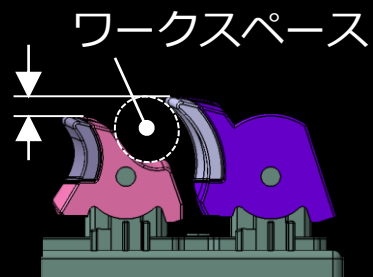
操作窓の選択  
: 静電容量検出

窓の開閉操作  
: メカ接点



L: ▲20%  
FrとRrノブに高低差をつけ  
ワークスペースを確保し  
小型化

(当社従来製品比)



W: ▲20%  
左右ノブを  
一体化

(当社従来製品比)

