

トヨタ「2030年までに全約50車種・年間約1000万台をSDV化」方針の内容・事業影響・知財インパクト分析

エグゼクティブサマリー

2026年10月16日に明らかになったトヨタ自動車の方針は、**2030年までに世界で展開する約50車種、年間約1,000万台の新車へソフトウェア開発基盤「Arene」を展開し、実質的に全ラインアップをSDV（Software-Defined Vehicle）化するというものである**。Reutersによれば、この展開計画は中嶋裕樹CTOが直前のブリュッセルでの投資家説明会で提示したもので、トヨタ広報が確認している。さらに2035年に向けて、Areneをトヨタ車だけでなくアライアンス先の車両にも拡大する意向が示された。¹

ただし、調査上重要な点として、**10月16日時点で、この「50車種・1,000万台」という数値目標そのものを記載した独立したトヨタ・グローバルニュースルームのプレスリリースは確認できなかった**。公開情報上は、投資家説明会で示された計画をトヨタ広報がメディアに確認したものと位置付けるのが最も厳密である。一方、Areneそのもの、RAV4への初採用、SDK・Tools・Dataからなる構成、ハードウェアとソフトウェアの分離、OTA、仮想検証、フリートデータ活用についてはWoven by Toyotaが公式に公表済みである。²

本件の本質は、単なる「車載OSの搭載台数拡大」ではない。Areneは、共通API、アプリケーション再利用、仮想検証、データ基盤、OTAまで含む**開発・運用ライフサイクルの共通基盤**として設計されており、Toyota/Woven自身も単純なOSではなく「software development platform」と説明している。したがって2030年の目標が達成されれば、トヨタは「車種ごと・ECUごとにソフトを作る企業」から、**年間1,000万台規模で一つのソフトウェア資産、データ基盤、CI/CD・検証体系を再利用するプラットフォーム企業**へ部分的に事業構造を転換することになる。³

知財上のインパクトは特に大きい。従来の自動車では、差別化知財の中心は機械・材料・制御・電動化特許であり、通信SEP等は部品サプライヤー側の問題として処理できる余地が大きかった。SDVでは、①車載・クラウドソフトウェア特許、②ADAS/AI・データ処理特許、③5G/C-V2X等の標準必須特許（SEP）、④ソースコードの著作権とOSSライセンス、⑤API・アルゴリズム・学習データ・検証ノウハウの営業秘密、⑥データアクセス権、⑦標準化活動が一体化する。**知財管理の対象が「部品」から「ソフトウェア・データ・標準・ライフサイクル」へ移る**点が最大の変化である。ETSIのSEP制度はFRANDを基本とし、トヨタは既にAvanciの4G・5G Vehicleプールのライセンシーであるだけでなく、2026年現在は同プールの**ライセンサーにも掲載されている**。⁴

この後者は非常に重要である。Avanciの現行5G VehicleページではToyotaが「Licensees」と「Licensors」の双方に掲載され、5G/4G/3G/2GおよびC-V2XのSEPを対象とする標準料率は現在1台32ドルとされている。独立系IP報道によれば、トヨタはOPPOから数十件の4G/5G SEPを取得した後、2026年にはLGからも通信関連特許を取得している。これは、トヨタがSDV時代を見越し、**SEPについて単なるロイヤリティ支払者から、ライセンス収入・交渉カード・クロスライセンス資産を持つ「両面プレーヤー」に移行している可能性**を強く示す。なおAvanciへのライセンサー参加それ自体は「トヨタの支払ロイヤリティが法的に自動相殺される」ことを意味せず、経済的効果はプール契約条件に依存する。⁵

訴訟面でも状況は変わった。2026年7月の英国最高裁Tesla v InterDigital事件は、5G車向けAvanciプラットフォームを巡るFRAND問題についてTesla側の上告を認めており、**特許プールに加入・利用すればSEP紛争が**

完全に消滅するわけではないことを示す最新の重要判例である。最高裁はFRAND料率そのものを決定したわけではないが、SEP権利者のFRAND義務とプール方式との関係を司法審査の対象とし得る道を開いた。 6

また営業秘密については、Valeoが元従業員による駐車支援用ソースコードの持ち出しを巡りNvidiaを訴えた事件が2025年末に和解している。SDV企業にとって、ソースコード・アルゴリズム・学習データ・テスト資産を共有する人材の流動化は、理論的リスクではなく現実の訴訟リスクである。 7

総合評価として、今回の方針はトヨタにとって次の三つの意味を持つ。

評価軸	結論
技術	Areneを50車種・1,000万台へ広げることで、ハード／ソフト分離、共通API、OTA、仮想検証、データ循環を企業規模で標準化する試み。成功すれば開発速度と再利用性が構造的に改善する。 2
事業	「納車時に価値が固定される製品」から、販売後にも機能・安全・UXを更新し、継続課金可能な製品へ転換する。Reutersも販売後のソフト更新等による課金強化を報じている。 8
知財	最重要の競争資産が、機械特許中心から、ソフト特許＋SEP＋著作権＋OSS＋営業秘密＋データ＋標準へ拡張する。特にToyotaがAvanciのライセンシー兼ライセンサーとなったことは、SDVを見据えた通信IP戦略の高度化を示す。 5
最大の機会	年1,000万台という規模そのものを、API・データ形式・開発環境・アプリ流通・ライセンス条件のデファクト標準形成力に変換できること。これは2035年のアライアンス展開が実現すればさらに強まる。これは公開情報に基づく本報告の推論である。 9
最大のリスク	ソフトウェア欠陥を一つの共通プラットフォームで大規模に横展開する「共通原因故障」、サイバー侵害、OSS違反、第三者ソフト特許、SEP/FRAND紛争、データ・営業秘密流出の影響範囲が従来より格段に大きくなる。ISO 24089、ISO/SAE 21434、UNECE R155/R156が重要な統制基盤となる。 10

発表の事実関係と想定されるSDV技術アーキテクチャ

公式発表・確認情報の整理

「10月16日の発表」を厳密に分解すると、①2025年から公式に進んでいたArene実装、②2026年の投資家向け説明で示された大量展開計画、③10月16日にトヨタ広報が報道機関に確認した2030/2035目標、という三段階で理解すべきである。 11

論点	原文の代表的記述	要約・評価
2030年目標	Reuters: “Arene software platform will be deployed in 10 million new vehicles annually and 50 car models by 2030. ” 1	約50車種、年間約1,000万台という規模でAreneを横展開する。実質的にトヨタの世界新車ラインアップ全体をSDV化する目標。
発表経路	Reutersによれば、中嶋裕樹CTOがブリュッセルでの投資家説明会で展開計画を説明し、Toyota spokespersonが確認した。 1	本調査で確認できた範囲では、「10月16日付の単独ニュースリリース」というより投資家説明＋広報確認として公表された計画。

論点	原文の代表的記述	要約・評価
2035年	中嶋CTOは2035年に向け、アライアンスパートナー車両へのArene展開も目指すと説明した。 ¹	AreneをToyota/Lexusの社内基盤から、グループ・提携圏の共通ソフト基盤へ広げる可能性。
初採用	Woven by Toyota: “ Arene has been adopted for the first time in the new RAV4. ” ¹²	Areneは構想段階ではなく量産実装段階。2025年RAV4から導入済み。
プラットフォーム構成	WovenはAreneをSDK、Tools、Dataという三構成要素からなるソフトウェア開発プラットフォームとして説明。 ²	単純な車載OSではなく、開発・検証・データ・展開まで含むライフサイクル基盤。
ハード／ソフト分離	Arene SDKは共通API・フレームワークを提供し、ソフトをハードウェアから抽象化して複数車種・実行環境へ再利用可能にする。 ²	SDVのコア技術。SoC/ECU変更時のソフト再作成を減らせる。
仮想開発	Arene Toolsはシミュレーション、SIL、実車などを使う検証・トレーサビリティを支援する。 ¹³	「車ができてから試験」から、ソフトを継続的・仮想的に検証する開発へ移行。
データ	Arene Dataはユーザー同意の下で走行データを安全に収集・分析し、ADAS等の改善に活用する。 ²	車両→クラウド→学習／解析→ソフト更新→車両という閉ループが成立する。
OTA	Areneは販売後のOTA更新を支援し、Reutersも安全、ADAS/自動運転、エンターテインメント等を来店なしで更新可能と説明する。 ⁹	車両価値を納車後にも変更できることがSDV事業モデルの根幹。

技術的な定義。 SDVを単に「OTAできる車」と定義するのは狭すぎる。トヨタのAreneと業界標準化の方向性を合わせれば、本件でいうSDVは、**車両機能の相当部分がソフトウェアによって定義され、ハードウェアから一定程度分離され、共通API・中央／高性能コンピューティング・車載ネットワーク・クラウド・データ基盤を用いて、販売後も継続的に機能を変更できる車両と捉えるのが適切である。** Toyota TimesもSDVについて、ソフトウェアの進化をハードウェアから切り離し、更新によって車両を進化させる考え方を説明している。¹⁴

トヨタが公表しているAreneの構成から推定される論理アーキテクチャは次の通りである。これは公開情報を組み合わせた分析であり、未公表のECUトポロジーを断定するものではない。¹⁵

レイヤー	想定機能	Areneとの関係	主な知財対象
車載ハード	SoC、HPC、ECU、センサー、アクチュエータ、Ethernet/CAN等	Areneが抽象化して上位ソフトとの依存度を低下	半導体、回路、通信、センサー特許
HW abstraction / middleware	ドライバ、HAL、通信、サービス発見、API	Arene SDKの重要領域。複数ハードで同一アプリの再利用を狙う。 ¹⁶	HAL/API実装特許、著作権、営業秘密、標準SEP
車両サービス	ADAS、ボディ制御、IVI、HMI、エネルギー管理等	RAV4ではToyota Safety Senseやマルチメディア等に利用。 ¹²	制御・AI・HMI・セキュリティ特許

レイヤー	想定機能	Areneとの関係	主な知財対象
開発／検証	SDK、CI/CD、仮想車両、SIL、シミュレーション、要件・試験トレーサビリティ	Arene Tools。 ¹³	ツール著作権、シミュレーション特許、検証ノウハウ
OTA/車両運用	パッケージ、署名、配信、ロールバック、構成管理	Areneの継続更新機能	更新特許、暗号・セキュリティ、ISO 24089対応
データ／クラウド	フリートデータ収集、分析、AI学習、個別最適化	Arene Data。Privacy-first、安全なデータパイプラインを標榜。 ¹³	データベース、AI、著作権、営業秘密、プライバシー
外部エコシステム	通信網、V2X、地図、コンテンツ、外部アプリ	2035年の提携先展開で重要性増大	SEP、APIライセンス、コンテンツ著作権

Car Watchが報じた投資家説明では、中嶋CTOが、異なるベンダーのSoC上で同じアプリを動かせるようAreneを拡張する考えを示したとされる。これが実現すれば、単なるソフト開発効率だけでなく、**半導体調達**の切替容易性、サプライヤー交渉力、BCP、特定SoCへのロックイン回避に直結する。これはSDVが購買・製造戦略にも波及する典型例である。 ¹⁷

さらに、AUTOSAR Adaptive Platform、COVESAのVehicle Signal Specification、Eclipse SDVのような業界共通層が発展している。COVESA VSSは車両信号をプロトコル非依存の共通データモデルで表現し、Eclipse SDVはモジュール式のオープンソース車載ソフト基盤を目指している。Areneがこれらを採用していると断定できる公開根拠は確認できないが、**どの層を独自化し、どの層を標準・OSSへ寄せるか**がAreneの総開発費と知財競争力を左右す。 ¹⁸

事業インパクトと主要OEMとの競争比較

Areneを年間1,000万台へ展開する意味は、個別車種のIT化ではなく、**トヨタ生産方式に相当する「ソフトウェアの共通生産方式」を作れるか**という問題である。車種ごとに独立したECU・ソフトを開発する場合、車種増加とともに統合・検証工数が増える。共通APIとハードウェア抽象化が機能すれば、1回開発したアプリケーションを複数車種・ハードウェアへ展開できるため、規模の経済が大きくなる。Woven自身がこの再利用性をAreneの重要な目的としている。 ²

事業領域	2030年SDV化の影響	主要な機会	主要なリスク
製品開発	車種別開発から共通プラットフォーム＋アプリ開発へ	コード再利用、開発期間短縮、シミュレーション増大、品質の横展開。 ¹³	共通基盤の欠陥が多数車種へ同時波及する共通原因リスク
製造	ECU単位の垂直統合から高性能コンピュータ＋共通ソフトへ	ハード変更をAreneが吸収できれば部品選択自由度向上。 ¹⁷	HPC、半導体、通信チップへの依存増大
販売	納車時に製品価値が固定されない	OTA機能追加、機能課金、サブスクリプション等	課金への顧客反発、地域別消費者法・説明義務

事業領域	2030年SDV化の影響	主要な機会	主要なリスク
収益モデル	一括車両売切り＋販売後収益	Reutersは販売後のソフト更新等による課金ビジネス強化を報道。 ¹⁹	顧客生涯価値を高める一方、長期サポート義務・サーバー費用も増える
サプライチェーン	Tier 1のブラックボックスECUからAPI準拠部品・ソフト部品へ	OEMがシステムアーキテクチャ主導権を獲得	サプライヤー保有IP・OSS・第三者ライセンスの責任境界が複雑化
アフターサービス	ディーラーでの書換え中心からOTA中心へ	更新の迅速化、予防保全、遠隔診断	失敗更新、ロールバック、サイバー事故時の大規模対応
データビジネス	フリートが継続的データ源になる	安全・ADAS改善、個別化、新サービス	EU Data Act等によってデータ独占を前提としたモデルは制約される。 ²⁰
中古車	ソフト権利・アカウント・機能状態が車両価値の一部になる	OTAによる商品寿命延長	「機能は車に帰属するかユーザーに帰属するか」という契約設計が必要

Areneの最大の経済的優位は「販売後課金」だけではない。むしろ重要なのは、**ソフトウェア開発費を50車種・1,000万台で償却できること**である。同じAPI、検証環境、セキュリティ基盤、OTA基盤を車種間で共有できれば、1台当たりのプラットフォーム開発原価は大規模に希薄化する。一方でプラットフォームそのものへの投資と安全保証は極めて大きいため、経済性は「再利用率」と「共通化できない地域・車種固有部分」の比率に左右される。これはAreneの公表アーキテクチャから導かれる本報告の分析である。¹³

競争環境では、トヨタは「SDVで先行したTesla、中国勢を追う」という単純な構図から、量産規模を利用して一気に展開する段階へ移行したと評価できる。ReutersもOTAを中核とするSDV分野でTeslaと中国メーカーが先行してきたと報じている。⁸

OEM/陣営	SDV基盤・戦略	技術／組織的特徴	Toyotaとの比較
Toyota / Woven	Arene	SDK・Tools・Data、HW/SW分離、仮想検証、データ循環。2030年50車種・1,000万台、2035年提携先も視野。 ⁹	最大の武器は世界販売規模。50車種を一つの開発体系へ収束できるかが勝負。
Tesla	車両ソフト＋OTAを早期に統合	SDV/OTAの市場ベンチマークとして業界を先行。ReutersもTeslaを先行勢と位置付ける。 ¹	Toyotaは規模では匹敵・上回り得るが、ソフト開発速度・垂直統合文化が課題。
Mercedes-Benz	MB.OS	自社設計chip-to-cloud基盤。インフォテインメント、自動運転、ボディ／快適、走行／充電の全ドメインを統合し顧客関係とデータを自社で管理する戦略。 ²¹	Areneと同じくOEMがアーキテクト役を握るモデル。Mercedesは高級車で収益化しやすい。

OEM/陣営	SDV基盤・戦略	技術／組織的特徴	Toyotaとの比較
Honda	ASIMO OS	2026年からHonda 0 Seriesへ搭載。AD/ADAS、車両運動統合制御、Digital UXの中核。 ²²	日本OEM間でも「独自OS/基盤」が競争領域化。Toyotaの差は展開台数。
BMW	Neue Klasse／4 “Superbrains”	4つの高性能コンピュータとゾーン配線。従来比600mの配線削減、重量30%削減を公表。 ²³	SDVがソフトだけでなくE/E・配線・製造原価まで変える好例。
VW + Rivian	RV Tech	OS、ゾーンコントローラ、クラウド、コネクティビティを共同開発。2026年にSDVアーキテクチャの冬季試験を完了。 ²⁴	Toyota/Wovenの自社主導に対し、外部の先行SDV技術をJVで取り込む戦略。
業界共通層	AUTOSAR / Eclipse SDV / COVESA	非差別化層を標準・OSSとして共同開発する方向。 ²⁵	Toyotaは独自Areneの範囲と共通標準層の境界を最適化する必要。

この比較から、今後の競争軸は「誰が最も優れたOSを作るか」だけではなく、**どの層を内製して独占的知財とし、どの層を標準化・OSS・パートナーIPに委ねるか**になる。Mercedesは顧客接点を含む垂直統合を強調し、VWはRivianとの共同開発、Eclipseは非差別化領域の共同OSS化を進めている。ToyotaにとってAreneの戦略価値は、コードそのものの以上に、この境界を支配する「アーキテクチャ権」にある。²⁶

知財インパクト：特許・著作権・営業秘密・ライセンス・標準化・クロスライセンス・訴訟

SDV化で最も大きく変わるのは、「知財部が完成技術を権利化する」モデルから、**プラットフォーム設計・標準化・調達・OSS・サイバー・データ・提携契約の初期段階から知財判断を組み込むモデルへ移ること**である。

知財領域	SDV化による変化	Toyota/Areneへの具体的影響	優先度
特許	機械・部品中心からソフト、AI、E/E、クラウド、セキュリティへ拡大	Arene SDK、HW abstraction、OTA、検証、ADAS、データ処理が主要テーマ	最重要
SEP	携帯通信・C-V2X・Wi-Fi等を大量車両に実装	1,000万台規模では1台当たり数ドルのライセンス差も大きな金額になる	最重要
著作権	ソースコード自体が主要資産	Arene共通コードの複製・改変・外部委託権限管理が重要	最重要
OSS	OSS依存が増えるほどライセンス連鎖が複雑化	Copyleft、NOTICE、ソース提供義務、SBOM管理	最重要

知財 領域	SDV化による変化	Toyota/Areneへの具体的影響	優 先 度
営業 秘密	ソース、APIロードマップ、AIモデル、検証・脆弱性情報の価値上昇	Woven、Toyota、Tier1、クラウド、提携OEM間で秘密情報の境界管理が必要	最 重 要
デー タ	車両データ自体が学習・サービス資産	Data Act等により「保有＝排他的利用可能」とはいえない	高
標準 化	標準仕様への技術提案がSEP・市場支配力と連動	ETSI/3GPP、AUTOSAR、COVESA等での攻守一体戦略が必要	高
契約	「部品購入」からソフト・API・クラウド・更新権の長期契約へ	車両寿命10年以上を見越した更新権・終了時権利・escrow等が必要	高

特許ポートフォリオの変化。 Areneの公表機能からみて、今後優先度が高まる特許テーマは、①異種SoC間のハードウェア抽象化、②車載アプリのポータビリティ、③ゾーン／中央コンピューティング、④リアルタイム車載通信、⑤OTAの差分更新・安全なロールバック、⑥車両構成管理、⑦仮想検証・デジタルツイン、⑧ADAS/AI推論、⑨フリートデータを使った学習・改善、⑩サイバー防御・認証・鍵管理、⑪HMI・パーソナライゼーション、である。Areneが実際に共通API、HW/SW分離、シミュレーション、データ、OTAを提供していることから、この方向は強く裏付けられる。 ²

ここで「出願件数を増やせばよい」と考えるべきではない。SDVではAPI、暗号鍵、実装ノウハウ、チューニング、AIモデル等について、特許出願すると実装方法を公開することになる。したがって、

**公開されれば容易に侵害検出できる外部インターフェース・通信・制御方式 → 特許、
外部から検出しにくいサーバー実装・学習／評価・DevOps → 営業秘密、
コード表現 → 著作権、
相互運用上不可欠な技術 → 標準化＋SEP**

という「権利ミックス」が合理的である。

なお、本調査ではGoogle Patents/J-PlatPat等の公開検索環境から「SDV」という単一分類でToyota・競合OEMの時系列出願件数を同一条件で再現できる信頼性の高い母集団を構築できなかった。SDV関連発明はADAS、G06F/G06N、H04W、B60W、OTA、HMI等多数のIPC/CPCに分散するため、**恣意的なキーワード件数グラフは掲載しない**。J-PlatPatは特許・実用新案等の公式検索基盤であるため、実務的なランドスケープでは、特許ファミリー統合、出願人名寄せ、CPC＋意味検索を組み合わせで別途定量化すべきである。 ²⁷

SEP・FRAND・標準化。 ETSIのIPR Policyは、SEP権利者への適正な報酬と標準実施者によるアクセスを両立するため、FRAND条件でのライセンスを基本としている。3GPP Release 16にはV2X関連機能が含まれ、SDVが常時接続・C-V2Xへ進むほど、車両メーカー自身が通信SEP問題の直接的な当事者となる。 ²⁸

Toyotaの現在位置は特に注目に値する。

時点	ToyotaのSEPポジション
2022年	Avanci 4Gのライセンス契約。Toyota connected vehiclesが2G/3G/4G SEPの対象に。 ²⁹
2024年	Avanci 5G Vehicle契約。Toyota/Lexusの5G接続車が5G/4G/3G/2G SEPのライセンス対象。 ³⁰

時点	ToyotaのSEPポジション
2025-26年	現在のAvanci 5GサイトではToyotaがライセンシーかつライセンサーとして掲載。 31
IP報道	ToyotaはOPPOから数十件の4G/5G SEPを取得し、さらにLGから通信関連米国特許を取得したと報道されている。 32

Avanci 5G Vehicleは2026年現在90社超のライセンサーを掲げ、5G・4G・3G・2GおよびC-V2X SEPをカバーする。公表ベース料率は1台32ドルである。 31

仮に将来1,000万台すべてが同一料率対象になると単純計算で3.2億ドル／年に相当するが、これはToyotaの実支払額を示すものではない。対象車両、既存契約、早期料率、Toyota自身のライセンサー収入その他の条件を考慮していない感応度計算にすぎない。それでも、SDV時代には1台当たりロイヤルティの交渉が百万台単位で積み上がるため、SEPポートフォリオを保有する経済合理性が従来より高まることは明らかである。Avanciの現行公表料率とToyotaの年1,000万台目標に基づく本報告の試算である。 33

ここで「クロスライセンス」と「パテントプール」は区別すべきである。Avanciは多数権利者のSEPを一括してOEMへ許諾する共同ライセンスであって、Toyotaと各社が一对一で相互免許する典型的クロスライセンスとは異なる。一方、Toyota自身が通信SEPを保有すれば、プール収入だけでなく、将来の個別交渉・提携・訴訟防御において交換価値を持つ。したがって、OPPO/LG由来と報じられるSEP取得は、「SDVメーカーが通信技術利用者から通信IP市場の参加者になる」転換と読むことができる。 5

著作権・OSS。Areneのソースコードは、それ自体が著作物として保護対象となり得る一方、現代のSDVを完全な自社コードだけで構成する経済合理性は低い。Eclipse SDVはLinuxベースを含むオープンソース車載基盤を共同開発しており、COVESA VSSも公開仕様・ツールとして提供される。これはOSSがSDVの非差別化層で重要になっていることを示すが、AreneがEclipse SDV等を採用しているという意味ではない。 34

Toyota側で必要になる統制は、単なる「OSSリスト作成」では足りない。コンテナ、SDK、CI/CD、生成コード、サプライヤー納入物までSBOMを作り、GPL/LGPL等のcopyleft、Apache等のNOTICE、MPL等のファイル単位条件、フォークしたOSSの脆弱性追跡を車両VIN／ソフトウェアバージョンに紐付ける必要がある。特に2030年に50車種を同一プラットフォームへ集約すれば、一つのライセンス違反が多数モデルへ同時伝播するため、OSSコンプライアンスもプラットフォーム品質管理の一部にする必要がある。

営業秘密。SDVで最も守るべき営業秘密候補は、Areneソースコードだけではない。未公開API、SoC抽象化ノウハウ、ADAS学習・評価データ、モデル重み、シミュレーションシナリオ、セキュリティ鍵、脆弱性情報、CI/CD設定、故障データ、更新ロードマップ、車両動的制御パラメータなどである。AreneがSDK・Tools・Dataを一体化するほど、これらの情報がWoven、Toyota各カンパニー、サプライヤー、クラウド事業者の間を横断する。 13

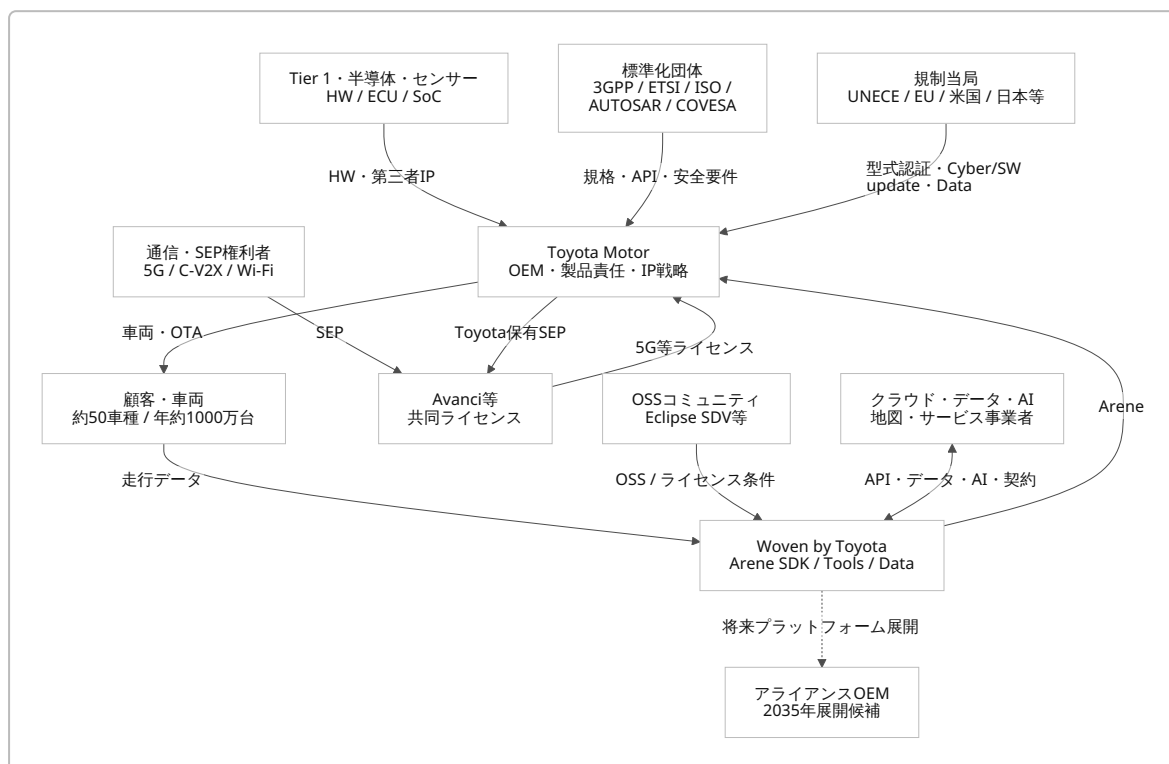
Valeo対Nvidiaの事件はこの危険を具体化する。Valeoは元従業員が駐車支援技術の機密ソースコードを持ち出したと主張し、オンライン会議でコードが偶発的に表示されたことなどが問題となり、事件は2025年12月に和解した。人材移動＋ソースコード＋共同開発会議という組合せ自体が営業秘密リスクになることを示す。 7

訴訟リスク。SDV化後の訴訟は少なくとも五類型に増える。

リスク	典型的争点	参考事例・示唆
SEP/ FRAND	完成車か部品か、世界料率、差止め、プール料率	Nokia-DaimlerはコネクテッドカーSEPを巡る世界的係争後にライセンス和解。 35
プール料率	Avanci等共同ライセンスのFRAND適合性	2026年英国最高裁Tesla v InterDigital。Teslaの上告を認容。FRAND料率自体は未決。 36
ソフト特許	OS、ADAS、ロボティクス、ナビ、AI	Perrone Roboticsは2025年、Tesla Autopilot等がロボティクスOS関連特許5件を侵害すると提訴。主張は係争中。 37
営業秘密	退職者、共同研究、ソースコード、AIモデル	Valeo-Nvidia事件。 7
OSS/著作権	ソース提供義務、表示、無断複製、派生物	SDV共通基盤では一件の問題が全車種へ拡散し得る。Eclipse等でOSS化が進むため管理重要度が上昇。 38

2026年のTesla事件は、Toyotaにとって特に示唆的である。Toyotaは既にAvanci 5Gのライセンシーなので、Teslaと同じ立場ではない。しかし、**プールへの参加は訴訟リスクを「ゼロ」にするのではなく、多数の個別SEP訴訟を一括ライセンスに転換して管理可能性を高める手段と理解する方が正確である**。将来6G、Wi-Fi 7、V2X、動画／音声コーデック等で別のSEP群が加われば、同じ問題が再発する可能性がある。 39

関係者の知財・技術関係は概略次のようになる。



この図で重要なのは、Toyota/Wovenが単なる「完成車メーカー＋ソフト子会社」ではなく、**サプライヤーIP、通信SEP、OSS、データ権利、規制、提携OEMの交差点**になることである。年1,000万台にAreneを統一するほど、その交差点における契約・知財ガバナンスの質が競争力そのものになる。 40

規制・標準化・サイバーセキュリティ・プライバシーへの影響

SDVでは「型式認証を取って販売したら設計が固定される」という前提が崩れる。ソフトウェアがOTAで継続更新されるため、開発時だけでなく**車両寿命全体を通じて安全性・サイバーセキュリティ・更新履歴を管理する能力**が規制適合の前提となる。

制度・標準	SDVへの意味	Areneへの含意
UNECE R155	車両サイバーセキュリティとCyber Security Management Systemを扱う国際規則。 R155/R156は2021年に発効。 ⁴¹	Areneの設計・運用・サプライチェーン全体をCSMSへ組み込む必要
UNECE R156	ソフトウェア更新とSoftware Update Management Systemの国際規制。 ⁴²	OTA、ソフトバージョン、更新の安全性、監査証跡が製品要件になる
ISO/SAE 21434	車載E/Eシステムのサイバーセキュリティ・リスク管理をライフサイクル全体で規定。 ⁴³	Arene SDK〜クラウド〜OTAを継続的TARA・脆弱性管理対象へ
ISO 24089:2023	車両ソフトウェア更新エンジニアリングの組織・プロジェクト要件。 ⁴⁴	更新パッケージ生成、検証、配布、導入を標準化
ISO 26262	車載E/Eの機能安全。 ⁴⁵	ソフト更新で安全関連機能が変わるたび安全ケースとの整合が必要
ISO/PAS 8800:2024	Road vehicles — Safety and artificial intelligence。 ⁴⁶	AIベースADASが増えるほどAI安全保証が重要
ETSI / 3GPP	5G/C-V2X等通信標準とSEP/FRAND。 ²⁸	技術仕様とIPライセンスを同時管理
AUTOSAR Adaptive	高性能車載ソフトの標準プラットフォーム。 ⁴⁷	独自Arene APIとの相互運用・標準化境界の判断
COVESA VSS	車両信号の共通データモデル。 ⁴⁸	API／データ形式のロックインと相互運用性に影響
EU Data Act	欧州委員会が2025年に自動車データ向けChapter IIガイダンスを公開。 ²⁰	ユーザー・第三者への車両データアクセスと、OEMのデータ独占戦略との調整が必要
米BIS Connected Vehicles Rule	中国・ロシアとの一定の結び付きがあるConnected Vehicle技術の米国輸入・販売を制限する最終規則。 ⁴⁹	ソフトウェア、通信機器、サプライヤーの「原産国」だけでなく支配関係まで調達設計上の論点

セキュリティ面で最大の構造変化は、**攻撃面と障害のBlast Radiusが同時に大きくなること**である。車種別に異なるソフトスタックなら一つの脆弱性の影響範囲は限定されやすいが、50車種で共通基盤を利用すれば、共通SDK・ライブラリ・鍵管理・更新サーバーの脆弱性が広域化する。その反面、共通化すれば一つのパッチを多数車種へ迅速に展開できる。したがってSDVでは「共通化＝危険」ではなく、**共通化のメリットを得るために、隔離・段階配信・ロールバック・コード署名・SBOM・脆弱性管理をプラットフォームの基本機能にすることが必要になる**。Arene Toolsの仮想検証、Arene Dataの安全なデータパイプライン、ISO 24089/21434はこの方向と整合する。 ⁵⁰

プライバシーについても同様である。Arene DataはToyota自身が「user consent」を前提とする安全なデータ収集・解析を掲げている。² しかし1,000万台規模では、位置、運転操作、車内サービス利用、ADASイベント等を組み合わせることで非常に詳細な利用者プロファイルが成立し得る。したがって同意取得だけでなく、地域別のデータ最小化、保持期限、匿名化・仮名化、アクセス権、AI学習への二次利用、提携先への移転をソフトウェアキタチそのものに実装する必要がある。

EU Data Actはさらに別の方向から影響する。欧州委員会は2025年、自動車データについてChapter IIを適用するための専用ガイダンスを公表した。これはSDVのデータを「OEMだけの排他的資産」として扱うビジネスモデルに制約を与え、修理、保険、フリート、第三者サービスとのデータ共有を前提にした設計を促す。

²⁰ 逆に、データ共有義務があってもアルゴリズム、推論モデル、内部評価等の競争力まで無制限に開示すべきとは限らないため、「ユーザーがアクセスすべきデータ」と「Toyota固有の派生知見・営業秘密」を技術的にも契約的にも切り分けることが知財戦略上重要になる。

標準化戦略にも二面性がある。独自APIを全面的に維持すればロックインと差別化を確保できる一方、全てをToyota独自で維持するコストは高い。反対にAUTOSAR、COVESA、Eclipse等へ全面的に寄せれば非差別化層のコストは下がるが、競合も同じ機能を得る。⁵¹

したがってAreneでは、

共通化すべき領域=OS周辺基盤、通信抽象化、ログ、診断、更新、基本データモデル等
標準化に積極的に特許提案すべき領域=V2X、通信、安全相互運用等
独自化すべき領域=Toyota独自の走り、安全アルゴリズム、AI学習、UX、フリート知見

という三層分けが合理的である。

短期・中長期シナリオと企業・政策・知財戦略への推奨

今後3年程度、すなわち2027～2029年は、50車種展開の直前にあたり「Areneを動かす」ことより、**多数車種で同じAreneを安全・効率的に維持できるか**が最大の評価軸となる。2030年代には、車両自体よりもプラットフォーム、データ、API、SEP、AIモデルの価値が相対的に高まり、2035年にアライアンスへ展開できるかによってAreneが「Toyota内部基盤」で終わるか「業界プラットフォーム」になるかが分かれる。2035年の提携先展開意向はToyota広報を通じて確認されている。¹

時間軸・シナリオ	想定	知財・事業上の帰結	優先対応
短期：基本シナリオ	RAV4等からArene搭載車を順次拡大	車種間再利用率が上がる一方、旧世代ECUとの二重運用が続く	IP/SBOM/安全要件をAreneリリース管理に統合
短期：上振れ	HW abstractionが機能し複数SoCへ容易に展開	調達力・開発速度・部品代替性向上	HAL/API関連の重点特許化、サプライヤー契約見直し
短期：下振れ	レガシーECU、地域仕様、組織サイロで共通化が進まない	Areneと従来基盤の二重開発費が膨張	KPIを「搭載台数」でなくコード再利用率・欠陥率・OTA成功率で管理
中長期：プラットフォーム化成功	2030年50車種・1,000万台達成、2035年提携先にも拡大	API・データモデルがデファクト標準化、ライセンス収益可能性	Areneライセンス条件、商標、API、SEP、パートナーガバナンス整備

時間軸・シナリオ	想定	知財・事業上の帰結	優先対応
中長期：オープン標準収斂	AUTOSAR/Eclipse/COVESA等の共通層が拡大	独自ミドルウェアそのものの価値低下	非差別化層はOSSへ寄与、Toyota固有アルゴリズムへR&D/IPを集中
中長期：IP紛争増大	6G、AI、V2X等でSEP/NPE訴訟増加	1,000万台の販売規模が損害・ロイヤルティ双方を拡大	SEP取得、クロスライセンス、FTO、無効資料DB、訴訟保険・準備金
中長期：データ開放型	EU等で第三者データアクセス拡大	OEMのデータ囲込み収益が低下	派生データ・AIモデル・サービス品質を競争力の中心へ
中長期：サイバーショック	共通基盤に重大脆弱性	多数車種の同時更新・リコールリスク	段階OTA、暗号アジャリティ、独立Red Team、長期PSIRT運用

企業向けの最優先提言は、「Software IP Bill of Materials」をSBOMの上位概念として構築することである。各Areneリリースについて、単なるOSS部品表だけでなく、①自社特許、②第三者特許・SEP、③OSSとライセンス、④外部商用コード、⑤著作権帰属、⑥営業秘密区分、⑦学習データ権利、⑧標準仕様、⑨輸出・地政学規制、⑩安全／サイバー要件を一つのデジタル台帳に紐付けるべきである。年1,000万台での更新を考えれば、知財クリアランスをExcelと人手レビューだけで処理するモデルは拡張しにくい。ISO 24089が要求するソフトウェア更新管理とも統合するのが合理的である。⁴⁴

特許戦略では、件数から「プラットフォーム・チョークポイント」へKPIを変えるべきである。Areneのハードウェア抽象化、OTA、安全な更新、仮想評価、データパイプラインのように、他社が同種プラットフォームを構築すると回避しにくく、かつ外部から利用を立証しやすい発明を優先する。逆に内部CI/CDの細かな最適化のような侵害立証困難な発明は営業秘密化を比較検討すべきである。Areneの公表機能から見ても、特許と秘密管理を一律に扱うべきではない。¹³

SEP戦略ではToyotaの現在の方向をさらに体系化する価値が高い。Avanciでライセンシー兼ライセンサーとなったことは、単純な防御より一歩進んでいる。³¹ 今後は5G/C-V2XだけでなくWi-Fi、コーデック、将来6G等について、①自社R&DによるSEP創出、②外部取得、③プール参加、④二者間クロスライセンス、⑤FTO／invalidity分析を一つのポートフォリオ経済モデルで比較する必要がある。2026年Tesla事件を踏まえ、プール契約についてもFRAND訴訟リスク、地域別差止リスク、契約終了後の扱いを継続監視すべきである。³⁶

OSSについては、利用管理だけでなく戦略的な「upstream first」を採る余地がある。非差別化ミドルウェアを各OEMが別々に作るより、Eclipse SDV等で共同維持する流れは既に存在する。⁵² Toyotaが独自優位を得るべき領域をAreneの上層へ集中し、下層の非差別化機能は標準化・OSS化することは、保守費削減だけでなく、サプライヤー変更容易性、開発者獲得、相互運用性にもつながり得る。ただしToyota固有コードを誤ってcopyleft範囲へ取り込まないアーキテクチャレビューが前提である。

営業秘密では、人を境界ではなく情報を境界にするZero-Trust型管理が必要である。Woven/Toyota/Tier1間でリポジトリアクセスをプロジェクト単位・期間単位とし、退職・異動時のcredential失効、DLP、ソースコード透かし／監査ログ、機密モデルの隔離、外部生成AIへのコード投入制御を設計する。Valeo-Nvidiaの事例が示すように、優秀な人材の移動そのものを防ぐことはできず、秘密性を維持する合理的措置を工程として証明できることが重要になる。⁷

サプライヤー契約ではIP補償条項を全面的に再設計すべきである。旧来の「ECU供給者がそのECUの知財侵害を補償する」という構造は、Areneが複数サプライヤーのハード・ソフトを統合するほど機能しにくくなる。特に、誰がOSS依存関係を通知するか、SBOM更新を何年間提供するか、第三者SEPのライセンス主体は完成車OEMか部品メーカーか、OTAに必要な改変権・再配布権を誰が持つか、供給終了後にソースアクセスできるかを明示する必要がある。

政策面では、日本が「国産車載OS」を閉じて保護する政策より、標準・OSS・SEPに日本企業が権利者として参加できる環境を強化する方が重要である。Toyotaが既にAvanciでライセンサー側へ回っていることは、通信標準の知財が自動車産業の競争力に直接結び付くことを示している。³¹ 政府・産業界としては、6G/V2X、AI安全、車両データ標準への標準化人材投入、国際SEP交渉人材、ソフト特許審査能力、OSS安全認証等を政策対象とする意義が高い。

最終的にToyotaが2030年に評価されるべきKPIは「50車種にAreneのロゴを載せたか」ではない。^{①共通コード再利用率、②ソフトリリース頻度、③OTA成功率、④重大欠陥／脆弱性率、⑤1機能当たり開発・検証費、⑥販売後ソフト収益、⑦SEPネットライセンスコスト、⑧OSS違反件数、⑨特許の被引用／標準必須性、⑩営業秘密事故件数}で見る必要がある。この指標群で改善が確認できて初めて、年間1,000万台の規模がSDV上の競争優位へ転換したと評価できる。

主要出典と調査上の留意点

最優先の一次・準一次資料

出典	本報告での用途
Toyota/Woven by Toyota, Arene・新 型RAV4初採用の公式発表	Arene＝SDK/Tools/Data、HW/SW分離、データ利用、RAV4初 採用の一次根拠。 ¹²
Woven by Toyota, Arene公式技術 ページ	API、仮想検証、SIL、データパイプライン、OTA、複数ハード 対応の技術根拠。 ¹³
Toyota Times, SDV解説	Toyota自身によるSDVの考え方、安全・継続更新の位置付け。 ⁵³
Reuters, 2026年10月16日	50車種・年間1,000万台・2030年目標、2035年アライアンス展 開、投資家説明会という発表経路の主要根拠。 ⁵⁴
Avanci, Toyota 4G licence	Toyotaが2022年に4G等SEPライセンスを取得した一次資料。 ²⁹
Avanci, Toyota 5G licence	2024年からToyota/Lexus 5G車も対象となった一次資料。 ³⁰
Avanci 5G Vehicle現行ページ	2026年現在Toyotaがlicensee/licensor双方に掲載、90+ licensors、32ドル基本料率、C-V2X対象。 ³¹
ETSI IPR	FRAND・SEP制度の一次資料。 ⁵⁵
3GPP Release 16	5G/V2X標準化の一次資料。 ⁵⁶
ISO/SAE 21434	自動車サイバーセキュリティ管理。 ⁴³
ISO 24089:2023	ソフトウェア更新エンジニアリング。 ⁴⁴
ISO 26262	車載機能安全。 ⁴⁵

出典	本報告での用途
ISO/PAS 8800:2024	車載AI安全。 46
UNECE R155/R156関連資料	CSMS、ソフトウェア更新管理制度。 57
AUTOSAR Adaptive Platform	SDV向け標準車載ソフト基盤。 58
COVESA VSS	車両データの共通信号モデル。 48
Eclipse SDV / S-CORE	SDVのOSS共通基盤化動向。 34
European Commission, Data Act vehicle guidance	コネクテッド車両データアクセスのEUルール。 20
U.S. BIS Connected Vehicles	中国・ロシア関連コネクテッド車技術への米国規制。 49

競合OEM・事例資料

Mercedes-Benzの公式戦略資料はMB.OSを、自社管理のchip-to-cloudアーキテクチャとして、インフォテインメント、自動運転、ボディ／快適性、走行／充電の全領域を統合するものと説明している。 21 HondaはASIMO OSを2026年投入のHonda 0 Seriesの中核とし、AD/ADAS、車両運動制御、Digital UXを統合する。

59 BMWはNeue Klasseで4つの高性能コンピュータとゾーンアーキテクチャを採用している。 23 VolkswagenとRivianのRV TechはOS、ゾーンコントローラ、クラウド、接続技術を共同開発し、2026年に冬季試験の進展を公表した。 24

IP・訴訟資料

Toyotaの通信SEP取得については、USPTO assignment recordsを調査した専門IP媒体ip frayが、OPPOからの数十件の4G/5G SEP取得およびLGからの追加取得を報じている。本報告ではこれを補助的な二次資料として使用し、Avanci公式ページでToyotaが実際にlicensorとして掲載されている事実とクロスチェックした。 60

SEP訴訟については、Nokia-Daimlerのコネクテッドカー係争と和解、2026年英国最高裁Tesla v InterDigitalを参照した。後者は特に、Avanci型共同ライセンスとSEP権利者のFRAND義務との関係が今なお訴訟対象になり得ることを示す。 61 営業秘密リスクについてはValeo-Nvidia事件、ソフトウェア／自動運転特許リスクについてはPerrone Robotics-Tesla事件を参照した。いずれもToyota自身に対する認定済み侵害事例ではなく、SDVで発生し得る訴訟類型の比較事例として用いている。 62

調査上の最重要留保。「2030年50車種・年間1,000万台」の数値目標は2026年10月16日付Reuters等がToyota spokespersonの確認として報じたものであり、本調査で確認できたToyota/Wovenの公式Web一次資料は主としてAreneの技術内容と量産採用を裏付けるものである。したがって、本報告では「10月16日の単独公式プレスリリースに記載された数値」とは扱わず、「投資家説明会で提示され、Toyota広報が対外確認した会社方針」として評価した。 63

また、公開特許DBのみからToyotaの「SDV関連特許」を正確な時系列件数として集計するには、出願人名寄せ、ファミリー統合、CPC/IPC定義、ADAS・通信・クラウド・HMI等との重複排除が必要である。恣意的なキーワード検索による出願件数を定量的根拠として示すことは避けた。公開事実としてより強いシグナルは、ToyotaがAvanciにおいて4G/5G SEPのライセンシーからライセンサー兼ライセンシーへ実際に変化していることであり、この点は2026年現在のAvanci一次資料で確認できる。 31

1 9 40 54 63 Toyota expects Arene software platform to be in 10 million new vehicles, 50 models by 2030

https://www.reuters.com/technology/toyota-aims-make-all-its-cars-software-defined-by-2030-nikkei-reports-2026-10-16/?utm_source=chatgpt.com

2 3 11 12 ソフトウェアづくりプラットフォーム Arene が TOYOTA 「RAV4」 の開発に初採用 | Woven by Toyota

<https://woven.toyota/jp/news/20250521/>

4 28 55 Intellectual Property Rights (IPRs)

https://www.etsi.org/resources/intellectual-property-rights/?utm_source=chatgpt.com

5 31 33 39 Avanci 5G Vehicle - Avanci

<https://www.avanci.com/vehicle/5gvehicle/>

6 36 Tesla, Inc and another (Appellants) v InterDigital Patent ...

https://supremecourt.uk/cases/press-summary/uksc-2025-0058?utm_source=chatgpt.com

7 62 Nvidia settles trade-secret lawsuit over driving assistance technology

https://www.reuters.com/legal/litigation/nvidia-settles-trade-secret-lawsuit-over-driving-assistance-technology-2025-12-17/?utm_source=chatgpt.com

8 19 トヨタ、30年までに全車種をSDVに 年1000万台の新車に独自ソフト搭載 | ロイター

<https://www.reuters.com/jp/economy/2PJOAMPT2VN6TBCNN4JLQ2KVBI-2026-10-16/>

10 44 ISO 24089:2023 - Road vehicles — Software update ...

https://www.iso.org/standard/77796.html?utm_source=chatgpt.com

13 15 50 Arene | ウーブン・バイ・トヨタ

<https://woven.toyota/jp/technology/arene/>

14 53 3分で読み解く「SDV」。 トヨタらしいSDVとは何なのか？

<https://toyotatimes.jp/spotlights/1083.html>

16 17 トヨタ、複数社の車載半導体で同じアプリが動作する「拡張Arene（アリーン）」 フィジカルAIロボットや家のプラットフォームにも適用へ - Car Watch

<https://car.watch.impress.co.jp/docs/news/2142697.html>

18 48 51 Vehicle Signal Specification (VSS)

https://covesa.global/project/vehicle-signal-specification/?utm_source=chatgpt.com

20 Guidance on vehicle data, accompanying the Data Act

https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/guidance-vehicle-data-accompanying-data-act?utm_source=chatgpt.com

21 26 Software architects: Mercedes-Benz previews its operating ...

https://group.mercedes-benz.com/investors/events/2023-02-mercedes-benz-group-strategy-update.html?utm_source=chatgpt.com

22 59 Honda Vision for Software-Defined Vehicles (SDV) — ...

https://global.honda/en/tech/Honda_SDV_ASIMO_OS/?utm_source=chatgpt.com

23 Four “Superbrains” for the Neue Klasse by BMW

https://www.bmwgroup.com/en/news/general/2025/superbrains.html?utm_source=chatgpt.com

24 Joint Venture RV Tech Successfully Completes Winter Testing

https://www.volkswagen-group.com/en/press-releases/software-defined-vehicles-joint-venture-rv-tech-successfully-completes-winter-testing-20235?utm_source=chatgpt.com

- 25 34 38 52 Eclipse SDV – Open Source Automotive Software Platform
https://eclipsesdv.org/?utm_source=chatgpt.com
- 27 特許情報プラットフォーム | J-PlatPat [JPP]
https://www.j-platpat.inpit.go.jp/?utm_source=chatgpt.com
- 29 Avanci Welcomes Toyota as a Licensee - Avanci
<https://www.avanci.com/2022/09/21/avanci-welcomes-toyota-as-a-licensee/>
- 30 Avanci announces 5G Vehicle license agreement with Toyota - Avanci
<https://www.avanci.com/2024/10/09/avanci-announces-5g-vehicle-license-agreement-with-toyota/>
- 32 60 Toyota acquires patents from LG as it looks to expand its licensor role, including in Avanci pools – ip fray
<https://ipfray.com/toyota-acquires-patents-from-lg-as-it-looks-to-expand-its-licensor-role-including-in-avanci-pools/>
- 35 61 Nokia and Daimler settle all global litigation in connected ...
https://www.juve-patent.com/cases/nokia-and-daimler-settle-all-global-litigation-in-connected-cars-dispute/?utm_source=chatgpt.com
- 37 Tesla sued for allegedly infringing robotics patents
https://www.reuters.com/legal/litigation/tesla-sued-allegedly-infringing-robotics-patents-2025-11-24/?utm_source=chatgpt.com
- 41 57 UN Regulation No. 155 - Cyber security and cyber ... - UNECE
https://unece.org/transport/documents/2021/03/standards/un-regulation-no-155-cyber-security-and-cyber-security?utm_source=chatgpt.com
- 42 Three landmark UN vehicle regulations enter into force | UNECE
https://unece.org/sustainable-development/press/three-landmark-un-vehicle-regulations-enter-force?utm_source=chatgpt.com
- 43 ISO/SAE 21434:2021 - Cybersecurity engineering
https://www.iso.org/standard/70918.html?utm_source=chatgpt.com
- 45 ISO 26262-1:2018 - Road vehicles — Functional safety
https://www.iso.org/standard/68383.html?utm_source=chatgpt.com
- 46 ISO/PAS 8800:2024 - Road vehicles — Safety and artificial ...
https://www.iso.org/standard/83303.html?utm_source=chatgpt.com
- 47 58 AUTOSAR Adaptive Platform
https://www.autosar.org/standards/adaptive-platform?utm_source=chatgpt.com
- 49 Connected Vehicles (CV)
https://www.bis.gov/connected-vehicles?utm_source=chatgpt.com
- 56 Release 16 - 3GPP
https://www.3gpp.org/specifications-technologies/releases/release-16?utm_source=chatgpt.com