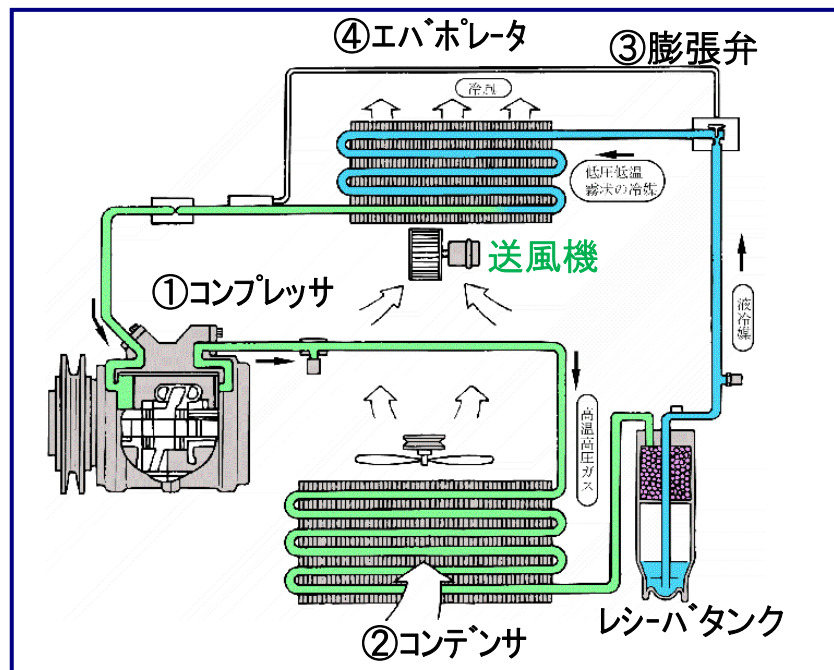


欧米でのカーエアコン冷媒規制動向と 国内改正フロン法への対応検討

2014年4月24日
一般社団法人 日本自動車工業会
カーエアコン冷媒WG

カーエアコンの概要

1. 構成部品と機能



3. 冷媒

- ・使用冷媒: R-134a (GWP1430)
- ・代替候補冷媒: HFO-1234yf (GWP4)
: R-445A (GWP130)
: R-744 (GWP1)
- ・冷媒使用量: 平均500g
(軽四300g～デュアルA/C車800g)

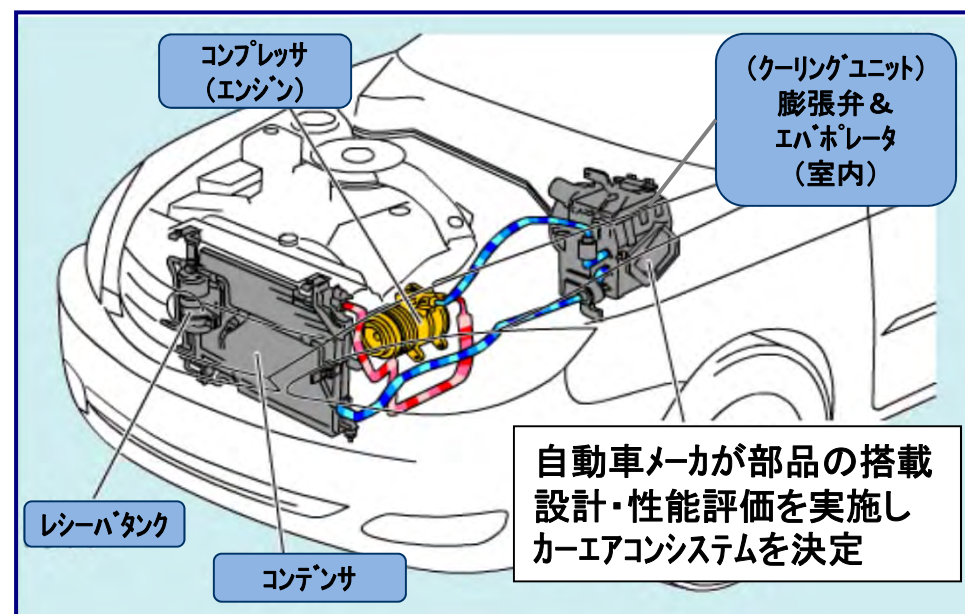
冷凍サイクルの作動 (一般の冷凍空調機と同じ)

①コンプレッサで冷媒を圧縮し高温高压ガス化⇒②コンデンサで高温高压ガスを冷やし液化⇒③膨張弁で減圧し低压低温の霧状化⇒④エバポレータで気化させ熱を奪い室内を冷却

カーエアコンの特徴

- ・コンプレッサはエンジン動力で駆動
但しハイブリッド車、EV車は電動モータ駆動
- ・暖房はエンジンの排熱を利用(除くEV車)

2. 車両搭載位置



HFO-1234yfの安全性の検証

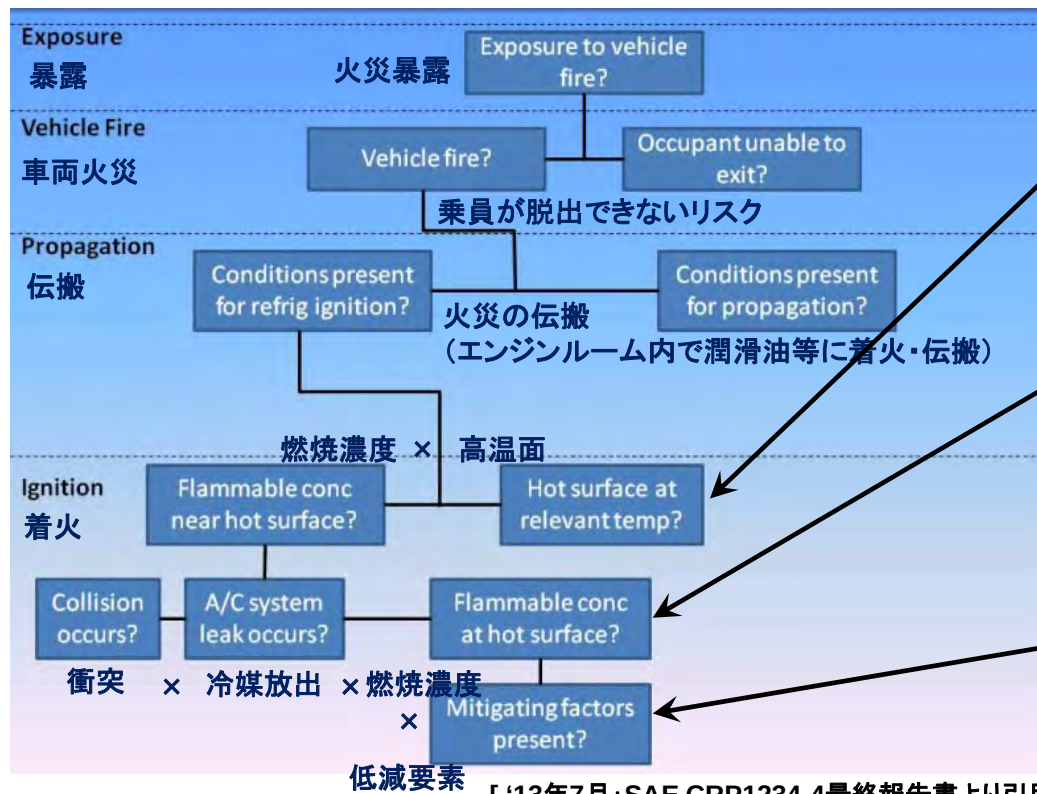
1. SAE(米国自動車技術会)共同研究プロジェクト(CRP^{*1})

日・米・欧・韓10社が参画し、前回CRP('06~'09年)で行ったFTA^{*2}をベースに、最新の各OEMの評価結果を用いてリスクを再評価('12年10月~)

^{*1}: Cooperative Research Project (CRP1234-4)

^{*2}: Fault Tree Analysis(故障の木解析)

【FTAチャート】



着火に必要な排気管表面温度は700℃以上
この条件になる頻度は極少

高温部位で冷媒が着火するための濃度は限定され、漏れ方向や流れ方が大きく左右

衝突時の冷却水蒸気の放出が冷媒の着火を阻止

衝突によるエンジンルーム部品隙間縮小により着火性が低下

【結果】('13年7月)

・HFO-1234yfに起因した車両火災に乗員が曝されるリスクは 3×10^{-12} で
これは全ての原因による車両火災リスク 1×10^{-6} に比べて非常に低い

HFO-1234yfの安全性の検証

2. ドイツ自動車局(KBA)の車両テスト

【試験概要】

- ・評価車両: ドイツ国内で新冷媒の認可を受けた車両4台
- ・試験方法
 - Step1: 40km/hオフセット衝突試験にて、3つのレベルで漏れ箇所を特定
 - (a) 冷媒漏れが確認できた箇所、(b) 冷媒漏れは無いが変形が見られた箇所
 - (c) 漏れ変形は無いが、耐久性や高速度衝突を考慮すると漏れる可能性がある箇所
 - Step2: 高負荷走行で温度を上げ上記条件で冷媒を放出し、火災やHFの発生を確認

【結果】('13年10月)

- ・ドイツの製品安全法上は、上記(a)、(b)が対象で、今回の試験では、製品安全上問題となるエビデンスは見当たらず
- ・ただし、(c)の条件では火災やHF発生懸念があり、更なる調査が必要

3. 欧州委員会の対応

- ・欧州委員会の委託を受けた欧州共同研究センター(JRC※3)が利害関係者を交えて検討会を開催し、SAEやKBAの結果を総合的に検証('13年11,12月、'14年1月)
- ・欧州委員会は、「安全上の懸念を裏付ける証拠はない」との結論を公表('14年3月)

※3: Joint Research Center

欧米の冷媒規制

1. 欧州 — 欧州カーエアコン冷媒指令 —

- ・規制内容 : GWP>150の冷媒使用禁止
- ・対象車両 : 乗用車、小型商用車(1,305kg以下)
- ・法律公布 : 2006年5月
- ・適用日 : 新型車 2011年1月1日～ 、新車 2017年1月1日～

※冷媒の供給不足により、2012年12月31日まで新型車に従来冷媒(134a)の使用可

2. 北米 — 重要新規代替物質政策(SNAP)プログラム —

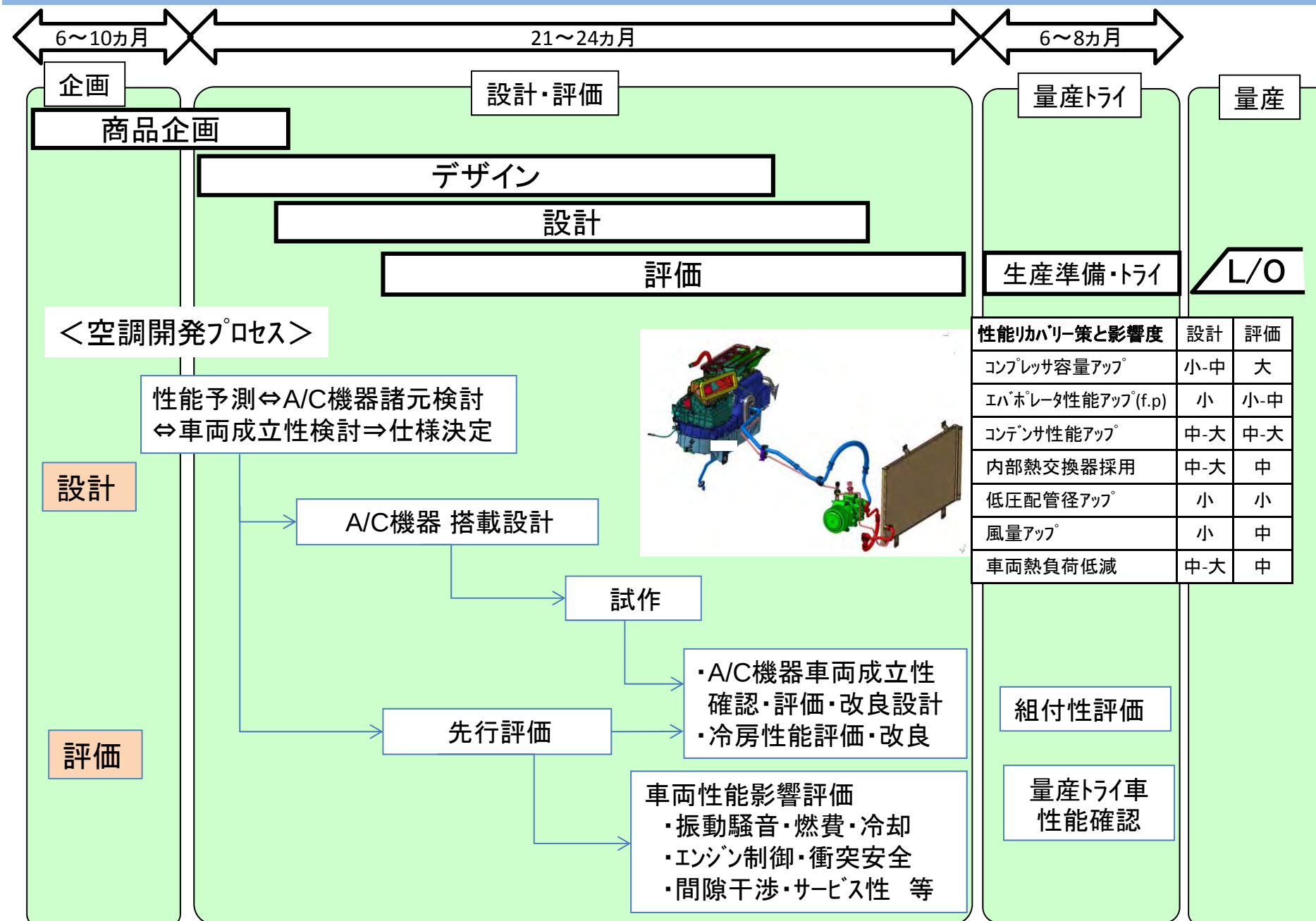
- ・規制内容 : 大気浄化法のオゾン層保護規定の下でフェーズアウトされる化学物質(CFCなど)の代替物質を評価・規制するEPAのプログラム。
 - ⇒ HFO-1234yfは、乗用車、ライトトラックのみで使用可能、設計要件の規定とFMEA(故障モード影響分析)実施の条件あり
 - ⇒ HFC-134a(現行冷媒)については、将来の禁止化が検討中
具体的な禁止時期は明確でないものの、実質規制となる方向

自工会の要望

■ カーエアコンの指定、目標設定に際しては、冷媒の安定供給、適正価格化、サービス機器の規制緩和を考慮頂きたい。

	要 望	理 由
対象車両	乗用車を対象	・乗用車の販売台数比率は約90%を占める (冷媒使用量比率でも約90%) ・バス、トラックは、長期使用/長距離走行に対する耐久性検証、特有の車両構造や機器搭載レイアウトに伴う、専用部品開発と安全性検証が必要で、欧州でも規制対象車両になっていない (例:キャブチルト構造、エンジンレイアウト、空調ユニットのルーフ搭載 等)
目標値	GWP=150	・現在、GWP=130程度の冷媒導入を検討している社もあり、代替冷媒に係る複数の選択肢を残すことで供給安定性の確保や、競争原理を働かせる ・欧州の規制と協調
目標年度	適正な開発リードタイムとモデルチェンジサイクルを考慮し、目標年度を設定	・冷媒変更による性能悪化リハビリ対応 (エアコン機器諸元変更・車両性能評価) ・コストアップへの対応 ・車両生産工場への冷媒充填設備の導入 ・サービス機器の各販売拠点への配備

(参考1) 新型車の開発プロセスイメージ(例)



(参考2) 欧州の新冷媒全車切り替えと同時期に国内の導入ができない理由

**1. 国内で販売されている車両のうち欧州へ導入されているのは1/3程度で残り2/3の車両に対しては新冷媒エアコン搭載の開発が必要
(自工会 乗用車メーカー8社の日本・欧州導入車種数データより)**

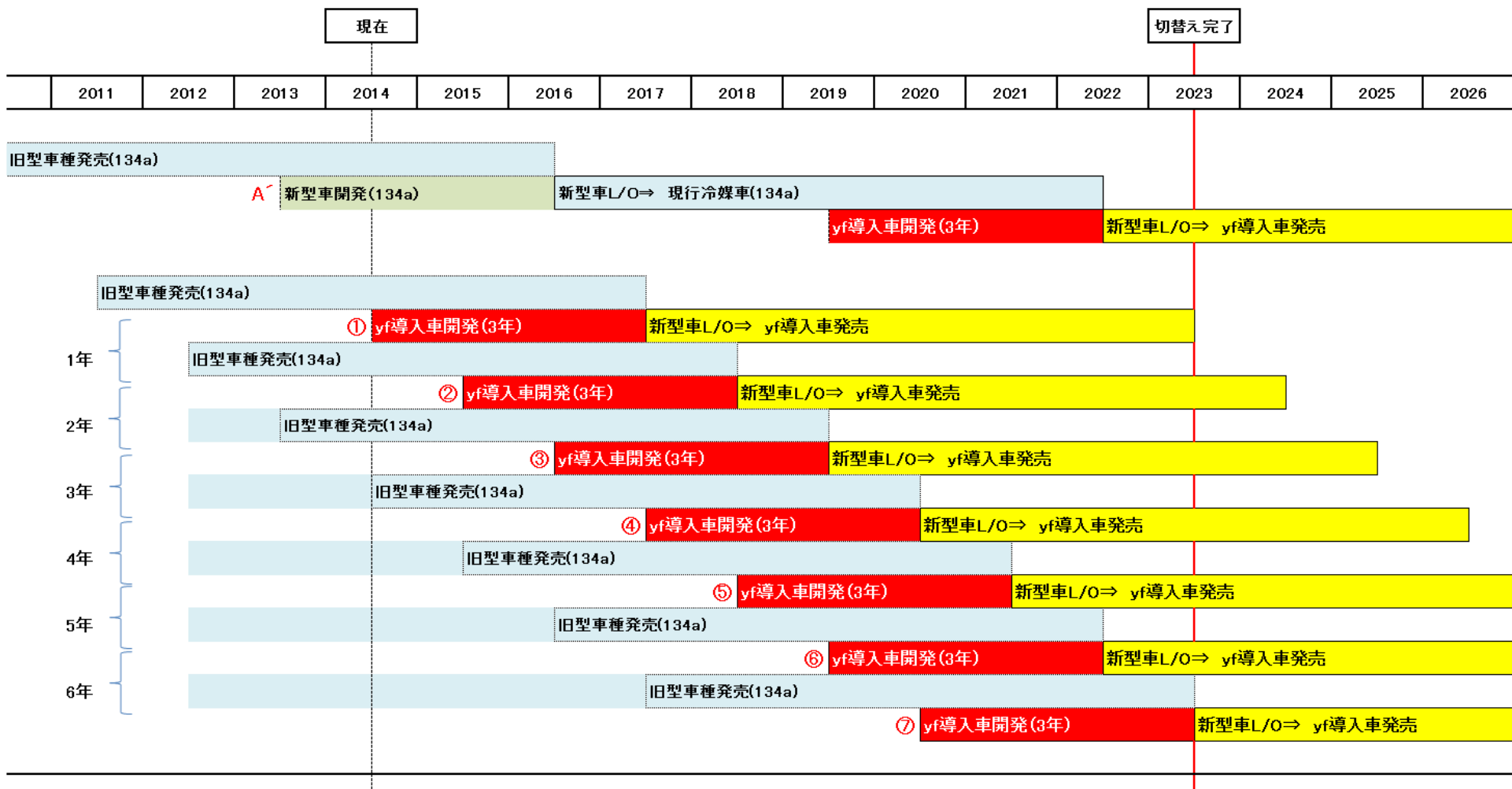
2. 日本と欧州の仕様差への対応

(1) 温度環境の違いにより、欧州向けと同じエアコン機器変更では冷房性能が不足するため、日本向け専用のエアコン開発が必要

(2) 日本と欧州では排気ガス/燃費規制の違いによりエンジン制御が異なるため、新冷媒採用時のエアコン動力変化に対し、日本向けエンジンも制御の適合開発が必要

(参考3) 新冷媒導入車の代替サイクル(イメージ図)

前提条件: 新型車開発(3年)、モデルチェンジスパン(6年)
 ※モデルチェンジが6年を超える車種も存在するが、6年を前提としたイメージ



A' : 既に現行冷媒(134a)にて新型車開発に着手しており、次期フルモデルチェンジまで新冷媒導入ができないパターン(例)

① : 新冷媒導入の最短ケース

⑦ : 新冷媒導入の最長ケース

⇒従って、全ての車種が新冷媒へ切り替え可能となるのは2023年度以降となる。