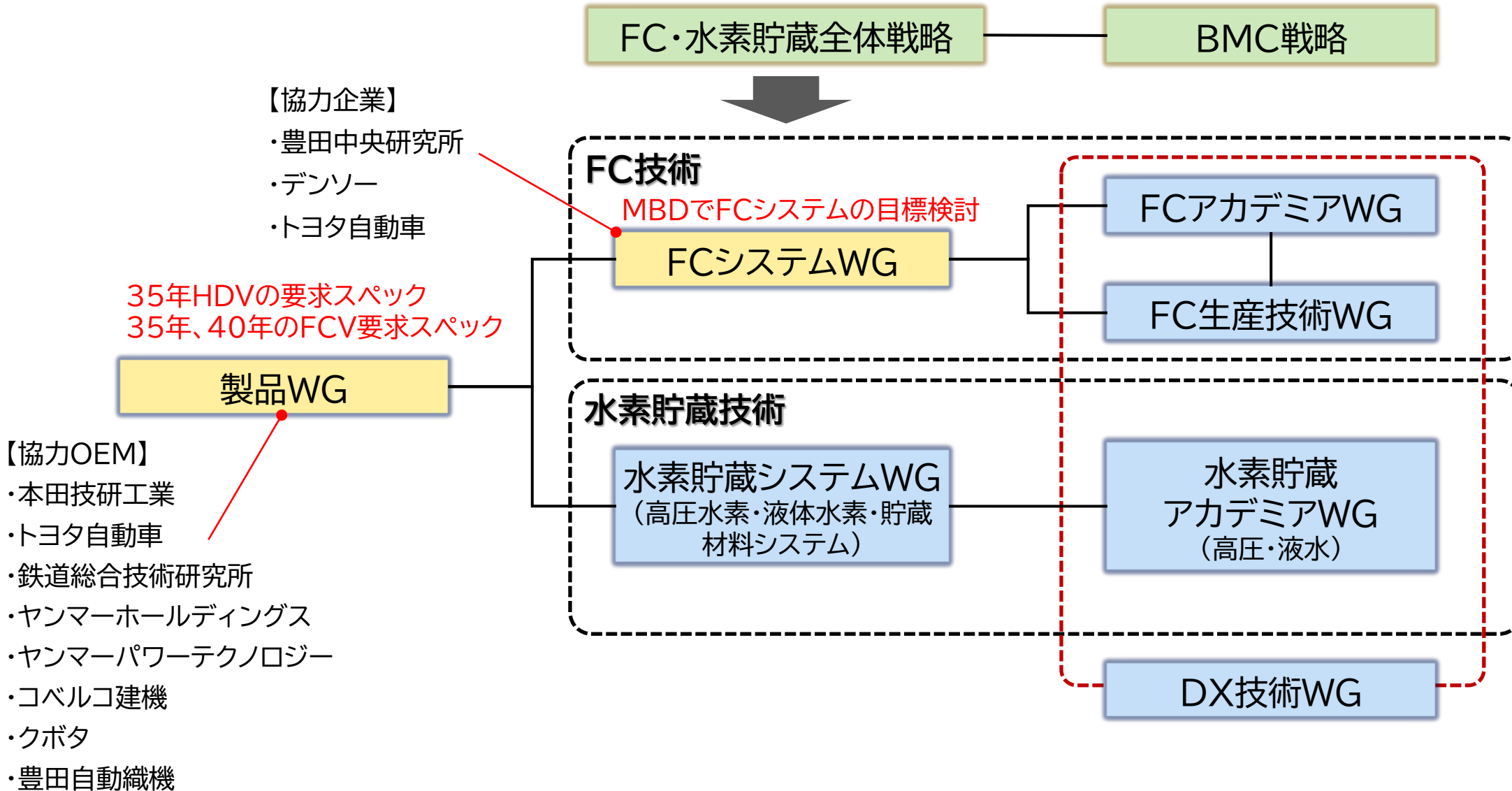


NEDO燃料電池・水素技術開発ロードマップ中間報告会

NEDO 燃料電池・水素技術開発ロードマップ (FCV・HDV 用燃料電池技術開発) 製品・FCシステムWG

プレゼンター: 山本敦巳(トヨタ自動車)、渡辺隆男(豊田中央研究所)、福田健太郎(デンソー)

1. 製品・FCシステムWG 体制・実施内容
2. ロードマップおよび解説書の主な追加・変更箇所
3. 2035年頃の製品・FCシステム目標の検討



製品の要求仕様からFCシステム目標の設定、水素貯蔵や生産技術への要求を提示

- ①目標設定のため製品前提検討
 - ②2035年のHDV向けのFCシステム目標の設定
- (次年度実施予定)最新動向を踏まえた目標値の更新

	現在	2030年頃	2035年頃	2040年頃
市場規模*1	2GW程度(FC容量) 補助金支援も含めて緩やかに市場拡大、多用途展開で市場形成	60GW程度 水素供給が充足、FC原価も下がり市場拡大	150GW程度 燃料ハブに近づき更に市場拡大	300GW程度 低価格なカーボン水素が大量流通
製品目標(HDV)	FCシステムは大型トラック(2030年頃: 25トンスまで、2035, 40年頃: 44トンスまで)を対象に目標を検討し、船舶(内航貨物船、沿岸旅客船)、鉄道(2両編成)、油圧ショベル(20トン/13トンス)、農業用トラクタ(50 kWクラス)、フォークリフト(1-2トンス)の各アプリケーションに対して成立する共通目標として設定 水素貯蔵は大型トラック、船舶(内航貨物船、沿岸旅客船)、鉄道(2両編成)、油圧ショベル(20トン/13トンス)、農業用トラクタ(50 kWクラス)、フォークリフト(1-2トンス)の各アプリケーションを対象とした各々の製品目標の検討と、各貯蔵技術目標が網羅的に成立性することを確認し目標として設定			
FCシステム仕様				
FCシステム出力密度	0.24 kW/L*5	0.60 kW/L*6	0.75 kW/L*6	0.80 kW/L*6
FCスタック性能*7 I-V要求性能(1セル)*8		BOL: 0.77V@1.63 A/cm ² EOL: 0.72V@1.76 A/cm ²	BOL: 0.76V@2.18 A/cm ² EOL: 0.71V@2.37 A/cm ²	BOL: 0.86V@2.29 A/cm ² EOL: 0.81V@2.44 A/cm ²
作動温度範囲	起動最低温度: -30℃ 作動最高温度: 90-95℃	起動最低温度: -30℃(外気) 作動最高温度: 105℃ (冷却水出口温度)	起動最低温度: -30℃(外気) 作動最高温度: 120℃ (冷却水出口温度)	起動最低温度: -30℃(外気) 作動最高温度: 120℃ (冷却水出口温度)
入口湿度		20%RH	12%RH	12%RH
耐久性	約4,100時間*9	50,000 h	50,000 h	50,000h
コスト			数値検討中	同等相当(数値検討中)
FCシステム (内: FCスタック)		0.9 万円/kW*10 0.45 万円/kW*10		
Pt量		0.19 g/kW*11	0.13 g/kW*12	0.07 g/kW*13*14
水素貯蔵システム仕様				
高圧水素*16 目標仕様1 高貯蔵効率仕様	質量密度 6 wt% 体積密度 20 g-H ₂ /L*17 コスト 14 万円/kg-H ₂	10 wt% 28 g-H ₂ /L*17 4 万円/kg-H ₂	— — —	15 wt% 29 g-H ₂ /L*17*18*19 2 万円/kg-H ₂
高圧水素*16 目標仕様2 低圧仕様	質量密度 — 体積密度 — コスト —	— — —	4 wt% 28 g-H ₂ /L	4 wt% 28 g-H ₂ /L
液体水素*16 (水素量≧70 kg)	質量密度 — 体積密度 — ホルドタイム 2 日未満(現在)*21	— — —	— — —	— — —
貯蔵材料 システム*16	質量密度 — 体積密度 —	— —	— —	— —
LCA				カーボンニュートラル達成レベル

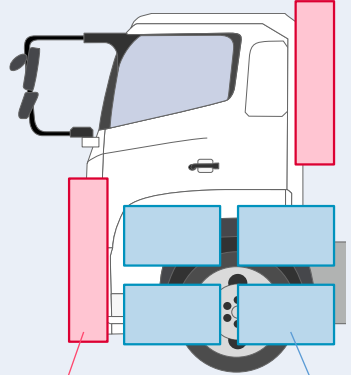
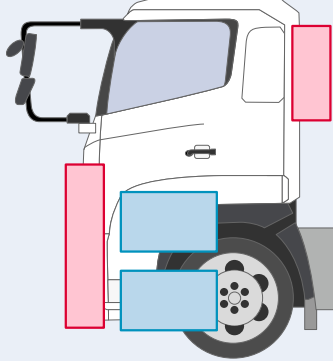
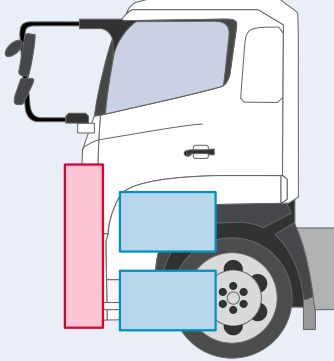
2035年頃の商用車向けのFCシステム目標を新たに設定

※6 各アプリケーションのFC最大出力/FCシステム搭載スペースで算出し、最も厳しい値を設定(解説書2.3.2参照)

※12 Pt目付量0.22 mg/cm²(空気極0.18 mg/cm², 水素極0.04 mg/cm²)としてスタック1基あたりの定格出力186kW, MEA面積283 cm², 396セルを前提条件とした数値

目次

1. FCV・HDV用燃料電池ロードマップの概要	1	2.2 要求 I-V 特性の検討	23
1.1 ロードマップ策定の背景	1	2.2.1 2030年頃の目標設定の進め方	23
1.2 燃料電池自動車の産業としての重要性和普及シナリオ	2	2.2.2 大型トラック	23
1.2.1 産業としての重要性	2	(1) 大型トラックの製品要件とシステム構成	23
1.2.2 将来の車載用FCの市場規模と普及シナリオ	4	(2) 要求 I-V 特性の導出	24
1.3 技術目標	7	(3) 動力性能要件	25
1.3.1 製品目標	7	(4) 計算手順	26
1.3.2 FCシステム目標	8	(5) 要求 I-V 特性	26
1.3.3 FC材料目標	10	(6) 今後の課題	28
1.3.4 FC生産技術目標	12	2.2.3 他のアプリケーションのシステム成立の検討	29
1.3.5 水素貯蔵システム目標	13	(1) 各アプリケーションのシステム構成	29
1.3.6 DX技術目標	13	(2) 各アプリケーションの耐久条件	30
2. 目標の考え方と達成のための技術課題	15	(3) 耐久成立性の検討結果	32
2.1 各アプリケーションの現状の課題と目標	15	(4) 各アプリケーションの使われ方	33
2.1.1 各アプリケーションを取り巻く環境	15	2.2.4 2040年目標	36
(1) 2030年頃の市場規模	15	(1) 2040年頃の目標設定の考え方	36
(2) 各アプリケーションに対して海外を含む2030年頃に適用が予測される規制	16	(2) 計算前提	36
2.1.2 使用環境	16	(3) 計算方法	37
2.1.3 最大出力	17	(4) ギャップ把握とケーススタディ	37
2.1.4 耐久時間	17	(5) 結果：2040年頃の目標 I-V 特性	39
2.1.5 FCシステム搭載性	17	2.2.5 2035年目標	41
2.1.6 貯蔵システム搭載性	18	(1) 2035年の目標設定の考え方	41
2.1.7 航続距離または連続運転時間	18	(2) 計算前提	42
2.1.8 その他補足	19	(3) 計算方法	42
(1) 特殊環境	19	(4) 結果：2035年の目標 I-V 特性	42
(2) 氷点下起動要件	19	2.3 FCシステムとしての技術目標	45
(3) 水素貯蔵方法を考慮した場合の航続距離または連続運転時間	20	2.3.1 コスト	45
		2.3.2 FC体積出力密度	48
		2.3.3 Pt量（資源循環と将来目標）	50
		2.3.4 CN対応に向けた水素FC以外の取り組み状況	52
		(1) 水素エンジン	52
		(2) e-Fuel	53
		(3) 2次電池（バッテリー）	53

年代	2030年頃	2035年頃	2040年頃
位置づけ	代表クラスへの導入	中間目標	ディーゼルパリティ
レイアウト	 <p>ラジエータ FCシステム</p> <p>25トンを含む各アプリケーションを検討 44トンは参考値</p>		
システム最大出力 [kW]	400 (FC300+Bat100)	425 (FC325+Bat100)	450 (FC350+Bat100)
耐久時間 [h]	50,000h		
FCシステム許容体積 [L]	502		
FCシステム許容重量 [kg]	460		
FCシステム数 [基]	4(ただし搭載不可)	2	2
冷却性能 [kW/°C]	5.6	4.7	3.5

2035年頃は44トントラックの製品要件を段階的に満たしていく中間目標として設定

将来の車載用FCの市場規模と想定される普及シナリオ ※解説書:表 1.2.2-1

		～2030年	2030年～	2035年～	2040年～
市場規模	FC容量ベース	2GW程度 (2022年度)	60GW程度 (2030年頃)	150GW程度 (2030年頃)	300GW程度 (2040年頃)
	FCV台数	約1.5万台	約30万台	約70万台	約180万台
	FCトラック台数※	約0.2万台	約15万台	約40万台	約60万台
想定される普及シナリオ		補助金支援も含めて 緩やかに市場拡大	水素供給が充足、 FC・水素貯蔵システム 原価も下がり市場 拡大	燃料パリティに近づ き更に市場拡大	低価格なクリーン水 素が流通、あらゆる 産業で利活用本格化

※参考:PwC Strategy&, “The Dawn of Electrified Trucking” (2022/10)

表 2.3.3-1 モビリティ向け Pt 需要の内訳[2] ※解説書:表2.3.3-1

車種	プラチナ需要:自動車触媒(単位:1,000 oz)		
	2010年	2011年	2012年
小型ガソリン車	640	545	620
小型ディーゼル車	2,025	2,105	2,020
大型車	400	490	500
自動車以外の移動機器	10	45	100

出展:Johnson Matthey ホームページより作成

< FCトラックに使用できるPt >

小型ガソリン車向け+大型車向けの一部をFCトラックに使用できると仮定
1台当たりのPt使用量 = $19.6[\text{トン}] / 40[\text{万台}] = 48.9[\text{g/台}]$

ただし、将来のコスト目標、Ptリサイクル技術、非Pt触媒の開発状況を鑑みて必要に応じて更新

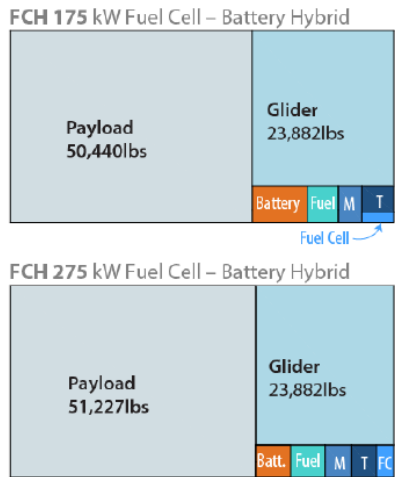
FCトラック普及台数とPt流通量からPt目標量は0.22mg/cm²(0.13g/kW)に設定

2023 HDV System Parameters	175kW	275kW
FC System Traction Power ($kW_{tract.}$)	175	275
FC System Net Power (kW_{net})	191*	275
FC System Gross Power (kW_{gross})	238	344
Cathode Pt Loading ($mgPt/cm^2$)	0.4	0.4
Battery Energy (kWh)	183	38
EOL FC Power Density (mW/cm^2) @ 0.7V	750	642
Durability	25khrs	25khrs
ECSA Loss at EOL	38%	50%
Active Area Oversizing	44%	67%
System Cost ($\$/kW_{net}$) @ 100k sys/yr	\$165	\$164

おそらく
83kWh

2つのFC-HVシステム

Class8 : 34ton車両 (1lbs=0.454kg)

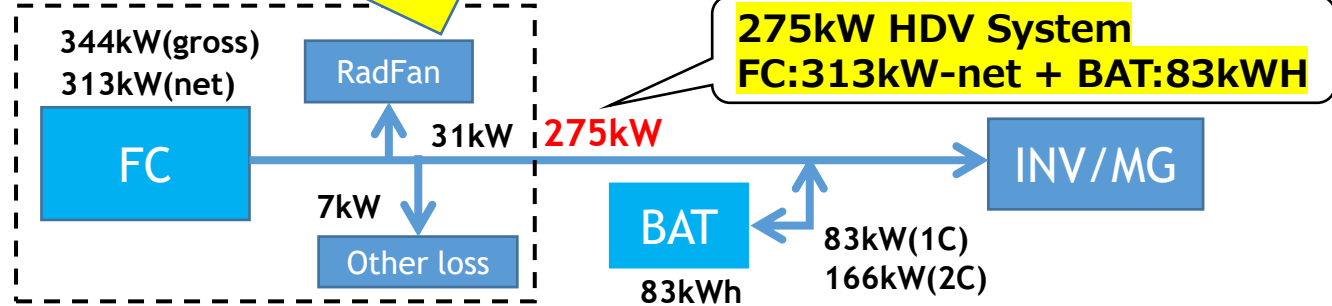


Accomplishments and Progress: Operating Conditions for 275kW HDV System

Class 8 Long-Haul HD Truck	2022	2023
System Net Power (kW_{net})	275	275
System Gross Power (kW_{gross})	342	344
Cathode Pt Loading ($mgPt/cm^2$)	0.4	0.4
EOL Power Density (mW/cm^2) @ 0.7V	606	642
Durability	25khrs	25khrs
ECSA Loss at EOL	56.5%	50%
Active Area Oversizing	100%	67%
Ambient Temp for FC Air Compressor Peak Operation	40C	40C
Ambient Temp for Radiator Peak Operation	27°C	40°C
System Cost ($\$/kW_{net}$) @ 100k sys/yr	\$170	\$164

- HDV system sized for End-Of-Life $275kW_{net}$
- Durability modeling conducted by ANL currently only includes data based on electrode degradation in ECSA Loss over Class 8 Long-Haul highway drive cycle of 25khrs
 - New for 2023: adjustment to voltage clipping reduced ECSA loss and resulted in increase in power density
 - Data used in ANL models at $0.25mgPt/cm^2$ (cathode) but $0.4mgPt/cm^2$ (cathode) loading results are projections
 - Membrane mechanical and chemical degradation to be included in future analysis by ANL
- EOL cell voltage is set to 0.7V (based on DOE target), however, current systems are unable to meet this EOL voltage
- Increased ambient air temperature for radiator peak

出典 : Fuel Cell Cost and Performance Analysis Presentation for the DOE Hydrogen Program 2023 Annual Merit Review and Peer Evaluation Meeting, Jennie Huya-Kouadio, Brian D. James Strategic Analysis Inc. DOE project award # DE-EE00096258, June 6th, 2023, AMR Project ID# FC353



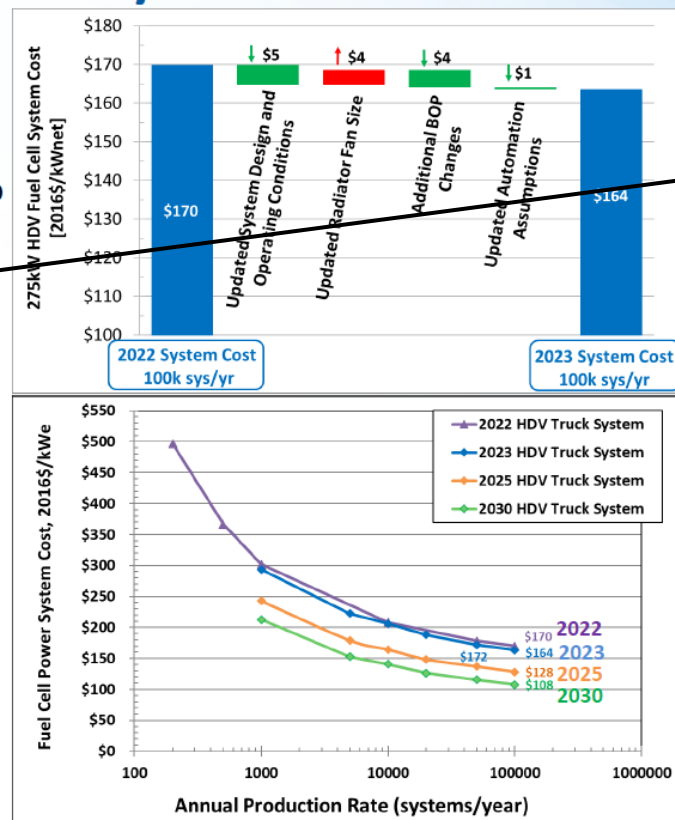
Class8(34ton-HDT)において、2タイプのFC-HVシステムが示されている

出典 : M2FCT: Million Mile Fuel Cell Truck Consortium, DOE Hydrogen Fuel Cell Technologies Office, 2023 Annual Merit Review and Peer Evaluation Meeting, June 6, 2023, Co-Directors: Rod Borup (LANL), Adam Weber (LBNL), Deputy Directors: Rajesh Ahluwalia (ANL), Rangachary Mukundan (LBNL), Debbie Myers (ANL), K.C. Neyertin (NREL), DOE AOP project award: WBS 1.5.0.402

Accomplishments and Progress:

2023 HDV System Design and Preliminary Cost Results

- Cost impact of 2023 HDV System Design Changes
 - HDV system cost reduced by ~\$6/kW from 2022 analysis
 - Largest cost impact: increase in power density from 606 to 642mW/cm²
- High Temp Loop radiator and fan size based on 20-minute hill climb (6.5% grade) continuous FC peak power load (344kW_{GROSS})
 - Increased from 27°C to 40°C ambient temp, increased max radiator fan power required (fan power increased 18% from 28kW in 2022 to 31kW in 2023)
 - Increased cost by \$4/kW
- BOP Changes include reduction of BOP replacement cost (40% to 35% of BOP cost) and reduction in air filter pressure drop (1.3 to 0.5psi)
- Updated Automation: Switched from Pick-&-Place to Roll-2-Roll processing for MEA manufacturing at high volume
- 22% Cost reduction from 2023 to 2025
- 16% Cost reduction from 2025 to 2030



求められる動力性能

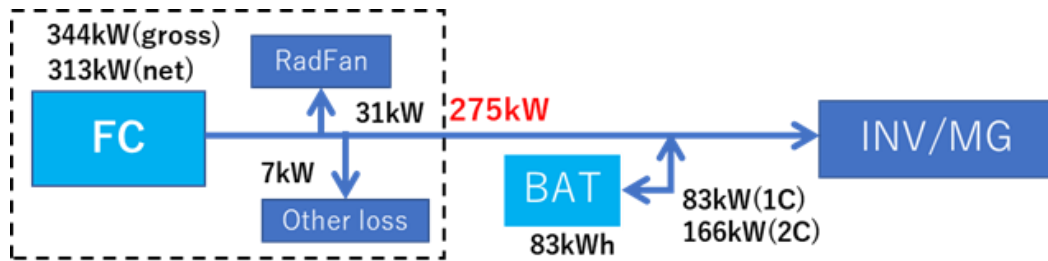


- 6.5%勾配をFC最大出力344kWで、20分間連続走行
- ラジエータファン動力増加

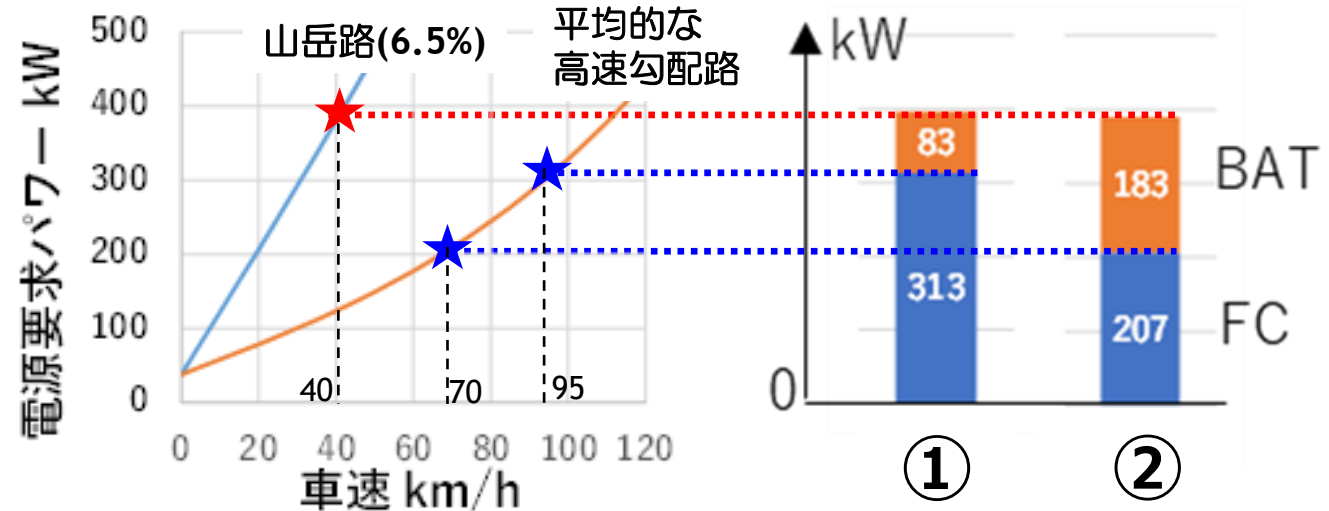
出典：Fuel Cell Cost and Performance Analysis Presentation for the DOE Hydrogen Program 2023 Annual Merit Review and Peer Evaluation Meeting, Jennie Huya-Kouadio, Brian D. James Strategic Analysis Inc. DOE project award # DE-EE00096258, June 6th, 2023, AMR Project ID# FC353

性能解析

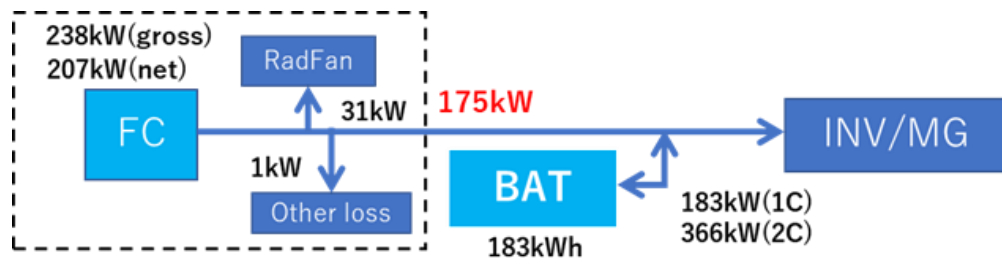
① Class8(34ton)-275kW-HDT



容量設定：FC>BATシステム



② Class8(34ton)-175kW-HDT



容量設定：FC≒BATシステム

	①	②
特徴	高速定常(~95km/h)をFCで走行可能	高速定常(70km/h~)をFC+BAT活用走行
	動作点効率良好☀ 高燃費ポテンシャル大☀	大容量BAT活用(重量増)
課題	FC(IV,耐久)性能向上による熱的な成立性	BATの重量低減(エネルギー/重量密度向上)

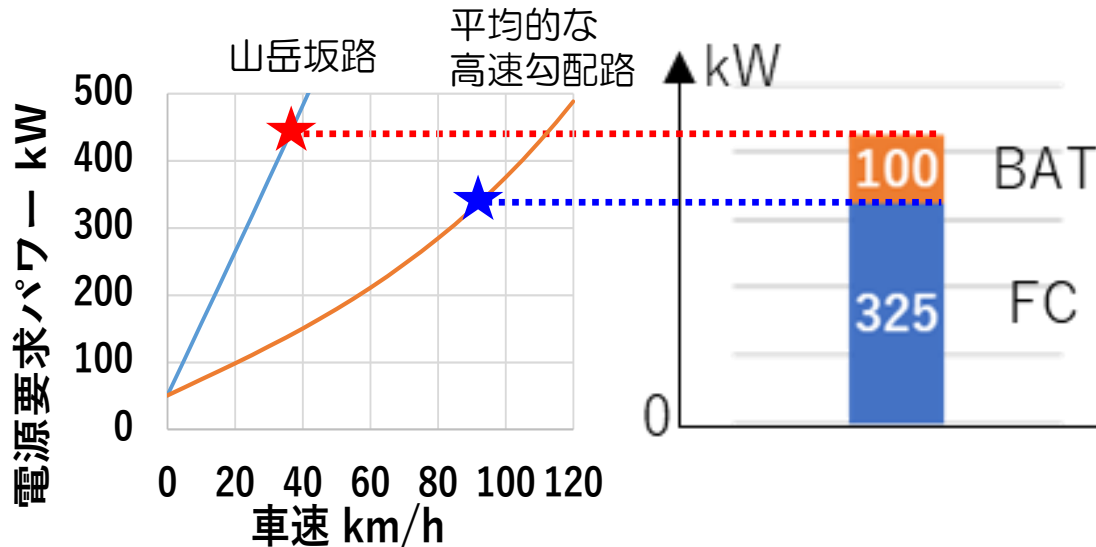
①はFC技術課題あるも高い目標、②はFC現状技術で実現可能性大(BAT課題あり)

FCの研究促進の観点からFC性能レベルアップで目標設定



動力性能要件 (DOE①と共通)

- ・山岳坂路を40km/h程度で走行可能 (BATアシスト)
- ・高速道路で法定速度程度をほぼFC出力で維持可能



システム構成

年毎に、FC性能をレベルアップ

44ton-HDT	203X	2035	2040
システム出力目標値 Diesel Parity	(450kW)	(450kW)	450kW
システム出力実現目標値	400kW	425kW	450kW
FC定常出力	300kW	325kW	350kW
BAT容量	100kWh@BOL 90kWh@EOL	100kWh@BOL 90kWh@EOL	100kWh@BOL 90kWh@EOL
FCスタック数	4	2	2
FC出力密度	75kW/stack 100kW/stack(25t)	163kW/stack	175kW/stack

- ※1)BAT容量設定は制動力と燃費性能をほぼ犠牲にしない値で設定
- ※2)これ以上のBAT容量増は、現状技術による製品化手段としてはあり得るが、産業界で取り組むべき課題。(製品性・コスト・収益性)

DOE①と共通の考え方:FC連続定格:300~350kWk(EOL)、年毎にレベルアップ
FC連続定格確保の下、山岳登坂要件からBAT容量90kWh(EOL)を設定

- DOEではClass8(34トン車両)に対して①, ②のFC-HVシステムで検討
 - ①275kWシステム (FC:313kWnet+BAT:83kWh) : FC主体システム
 - ②175kWシステム (FC:203kWnet+BAT:183kWh) : BATリッチシステム
- ①FC主体システムは, 我々NEDOと車両製品要件が共通
【車両製品要件 (資料から読み取り解析)】
 - 高速定常 : 90km/h, 平均的な高速道路の勾配をFCで連続走行可能
 - 急坂路過渡 : 40km/h, 6.5%勾配を約20min走行可能
- ②BATリッチシステムは, 高速定常をFC+BATアシストで走行
 - BAT容量の組合わせ次第では, 現状FC技術で製品化の可能性大
 - 課題はBATエネルギー/重量密度向上⇒ 今回の検討対象外



FCの研究促進のため
FC性能レベルアップで目標設定

NEDOの目標設定はDOEとも共通する①の設定で検討

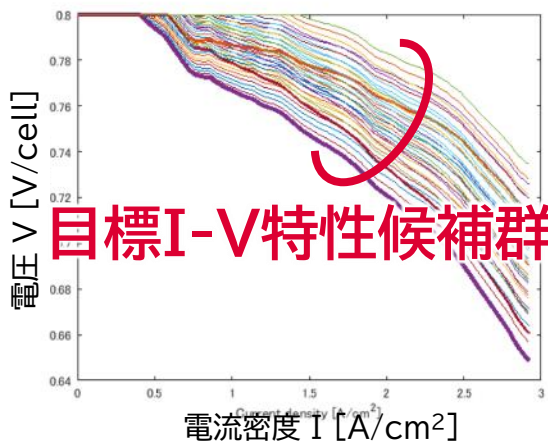
目標I-V特性の検討要領

目標I-V特性の候補

材料目標への繋がりを考え、以下の物性パラメータの組合せで候補を表現

$$V = V_{OCV} - R_g I - \frac{RT_{cl}^{out}}{\alpha F} \log\left(\frac{I}{i_0}\right) - \frac{RT_{cl}^{out}}{\alpha F} \log\left(\frac{C_{ref}}{C_{O_2} - R_{gas} \frac{I}{4F}}\right)$$

オーム抵抗 活性指標 ガス拡散抵抗



V_{OCV}	開回路電圧
R	気体定数
T_{cl}^{out}	冷却水出口温度
α	バトラー-ホルムズ式の移動定数
F	ファラデー定数
C_{ref}	基準酸素濃度
C_{O_2}	セル面内代表酸素濃度

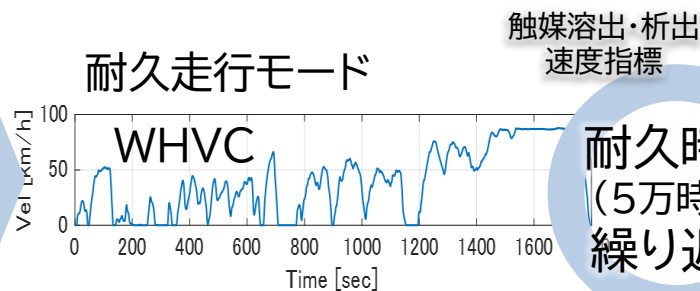
目標I-V特性候補群

目標I-V特性の絞り込み

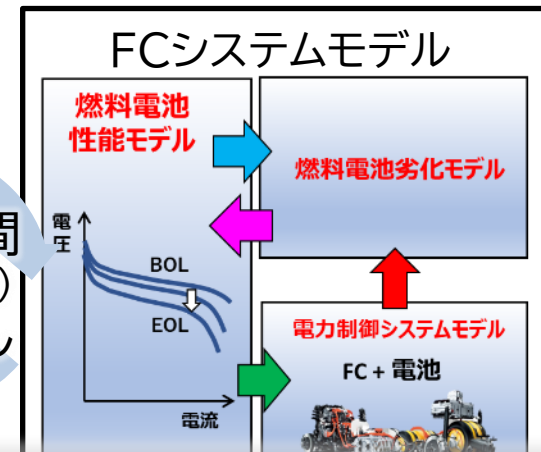
大型トラックの使われ方を想定して、市場劣化を模擬最低限満たすべき性能要件から目標I-V特性を絞り込み

1.市場劣化模擬

使われ方に応じたFC劣化を予測



耐久時間 (5万時間) 繰り返し



TOYOTA CENTRAL R&D LABS

2.性能要件判定

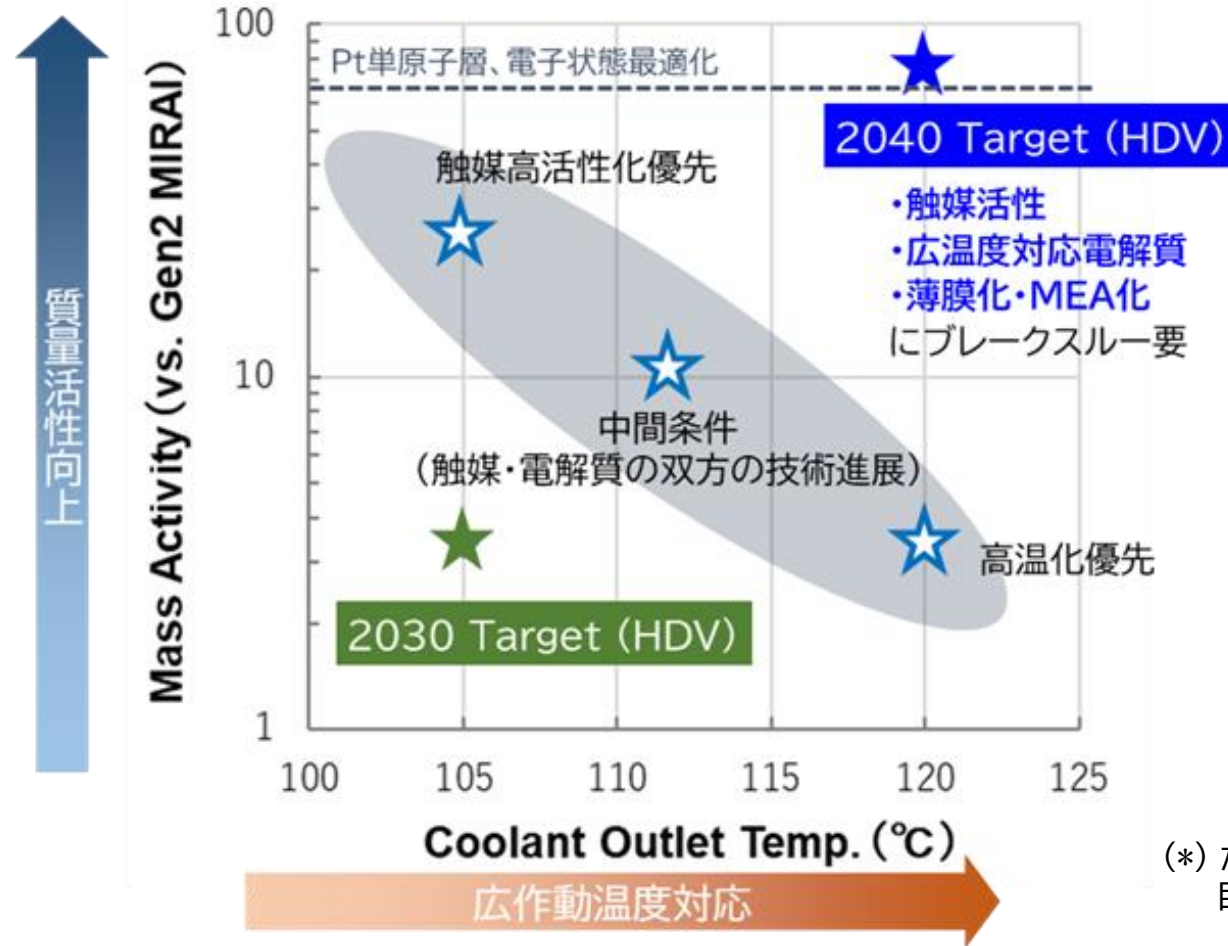
性能要件を満たせるか判定

2035年目標:FCシステム連続出力325kW

性能要件	203X	2035	2040
FC定常出力	300kW	325kW	350kW

市場劣化後に性能要件を満たす目標I-V特性をシステムシミュレータを活用し導出

● 2035年目標設定の考え方



- 下記、他特性についても同様
- 電子・プロトン抵抗低減
 - ガス輸送抵抗(*)
 - 触媒耐久性向上

(*) ただしガス輸送抵抗は、システムシミュレーション上、2030年頃の目標設定時点で十分に低減済みのためケーススタディには含めない

2030年頃～2040年頃の間の特徴でケーススタディを実施
 FCアカデミアWGと議論し、材料進化のシナリオを考慮した目標I-V特性を設定

解説書 表2.2.5-1 ケーススタディの前提条件 から抜粋、一部追記・修正

項目		2030年頃	2035年頃	2040年頃
車両		(44トントラック)	44トントラック	44トントラック
製品目標	耐久時間	5万時間		
出力	FC定常出力※1 [kW]	300	325	350
	システム最大出力※1 [kW]	400	425	450
車両・システム	走行抵抗(空気抵抗Cd)	現行値(非公開)	現行値(非公開)	現行値(非公開)
	FCスタック数 [基]	4	2	2
	セル枚数 [枚]	330	330, 396	330
	セル面積 [cm ²]	273	273, 283	293
	2次電池容量 [kWh]		90	
	ラジエータ冷却性能 [kW/°C]	5.6	4.7, 5.6	3.5
	FC最大水温 [°C]	105	105~120	120
	FC補機消費電力 ※Gen2を100%とした場合の比率	各100%	ACP:96.5%, WP:95%, HP:50%, FDC:90%, RadFan:90%	ACP:93%, WP:90%, HP:0%, FDC:80%, RadFan:80%
	耐久要件	耐久走行パターン	WHVC+始動停止(1回/cycle)	
	触媒耐久前提 (Gen2 MIRAI比)	触媒溶出・析出速度倍率	1	1, 1/2
材料特性※2 (Gen2 MIRAI比)	触媒活性向上倍率 ※2	3.4	3.4~53	53
	電子プロトン抵抗低減量 [mΩ・cm ²]*2	45	45~70	70

総電極面積

放熱性能、運転水温

材料特性

ディーゼルパリティ
に向けた中間目標
車両は30年頃同等

ケーススタディ対象
FCシステム補機
進化を想定

※1 走行抵抗を現行値とした場合

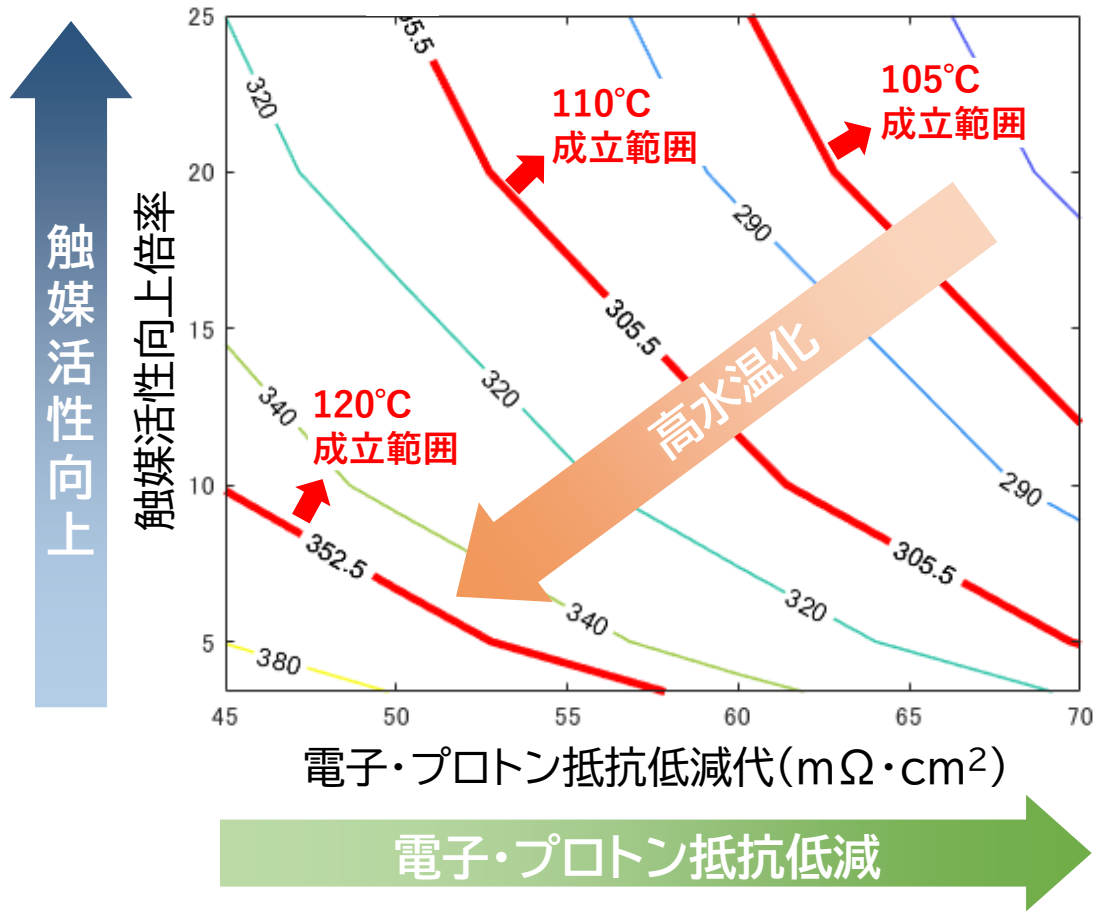
※2 システムシミュレーションにおける値であり、材料物性目標とは異なる

目標設定の考え方に基づいてケーススタディ計算前提を決定

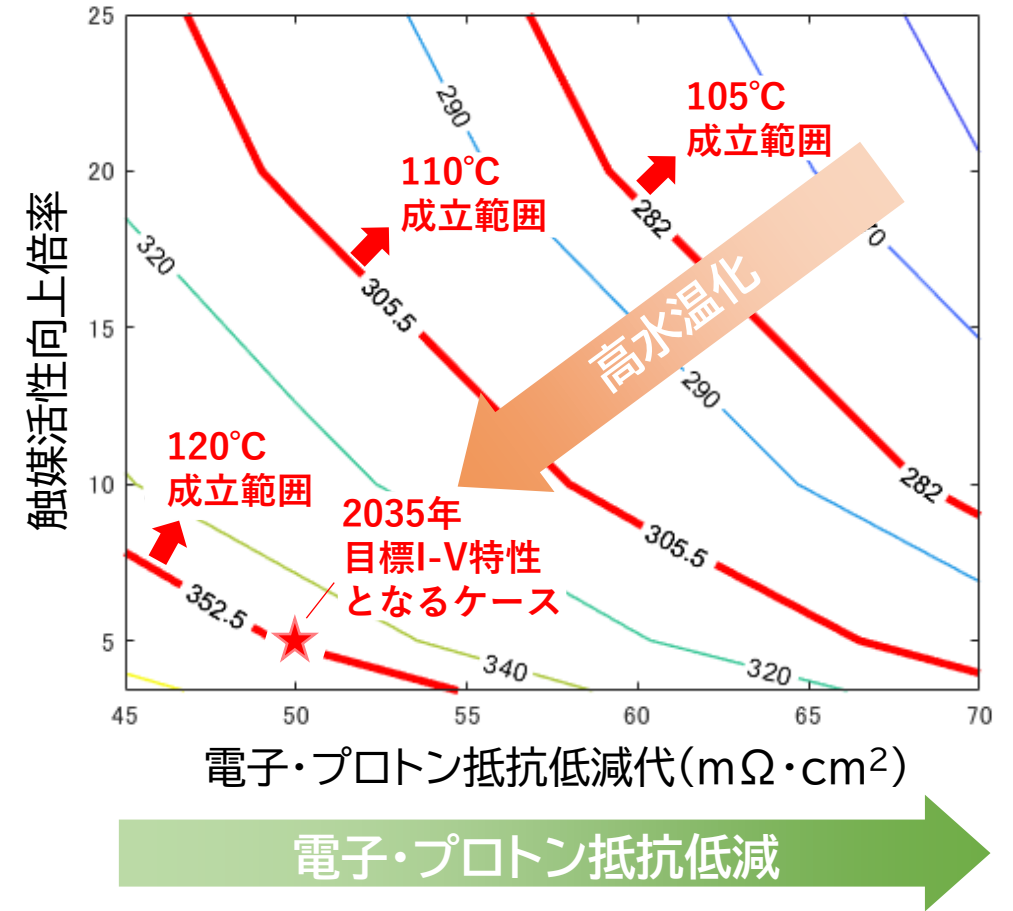
- 市場劣化後に性能要件を満たす各種物性パラメータ(解説書 図2.2.5-1)

成立範囲はラジエータ冷却性能4.7kW/°Cで図示

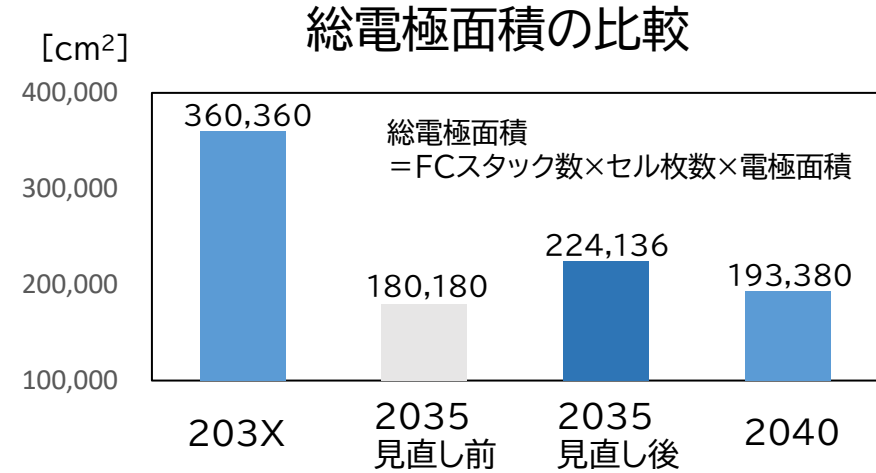
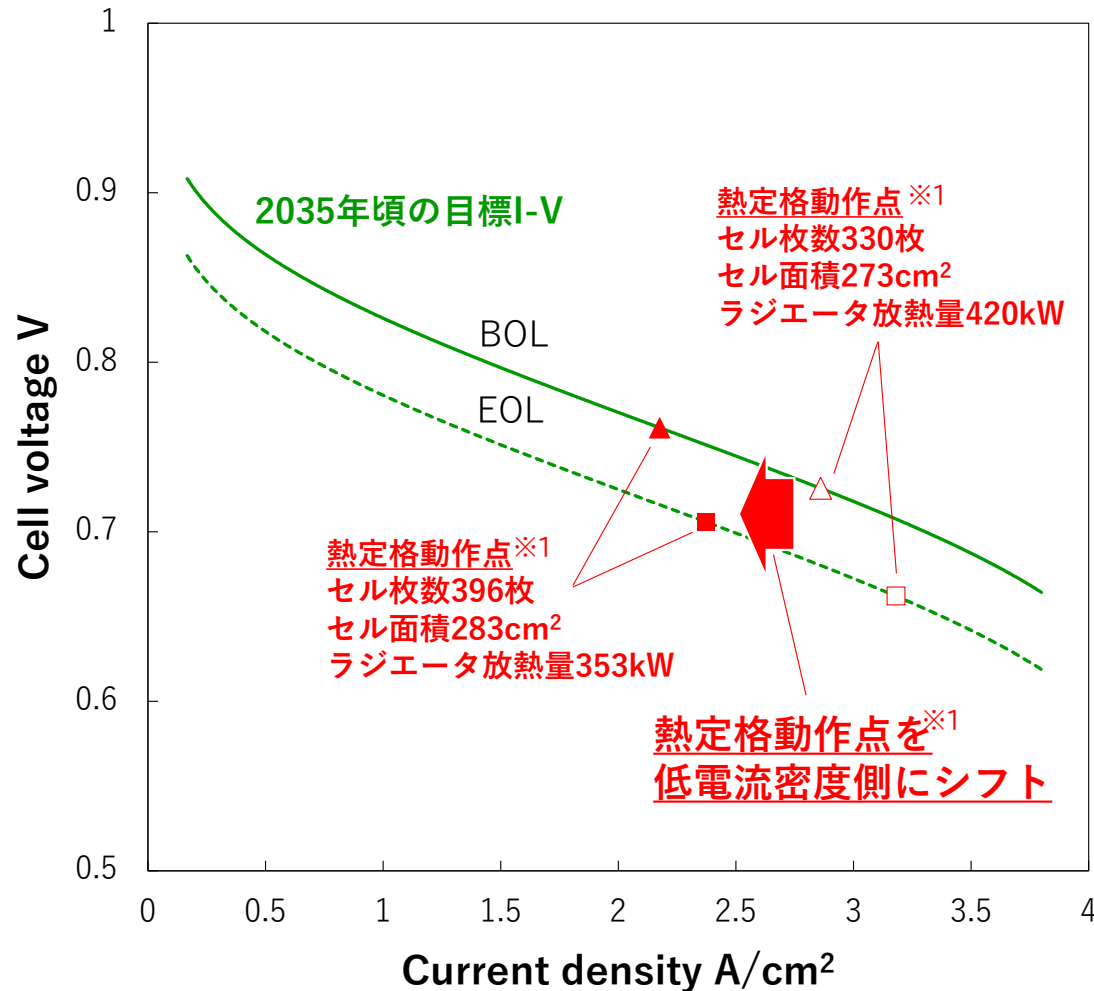
(a) 触媒溶出・析出速度 Gen2 MIRAI同等



(b) 触媒溶出・析出速度 Gen2 MIRAI比 1/2倍



触媒活性向上、電子・プロトン抵抗低減、触媒耐久性向上、高水温化のケーススタディを実施
FCアカデミアWGと議論し、材料進化のシナリオを考慮した目標I-V特性を決定

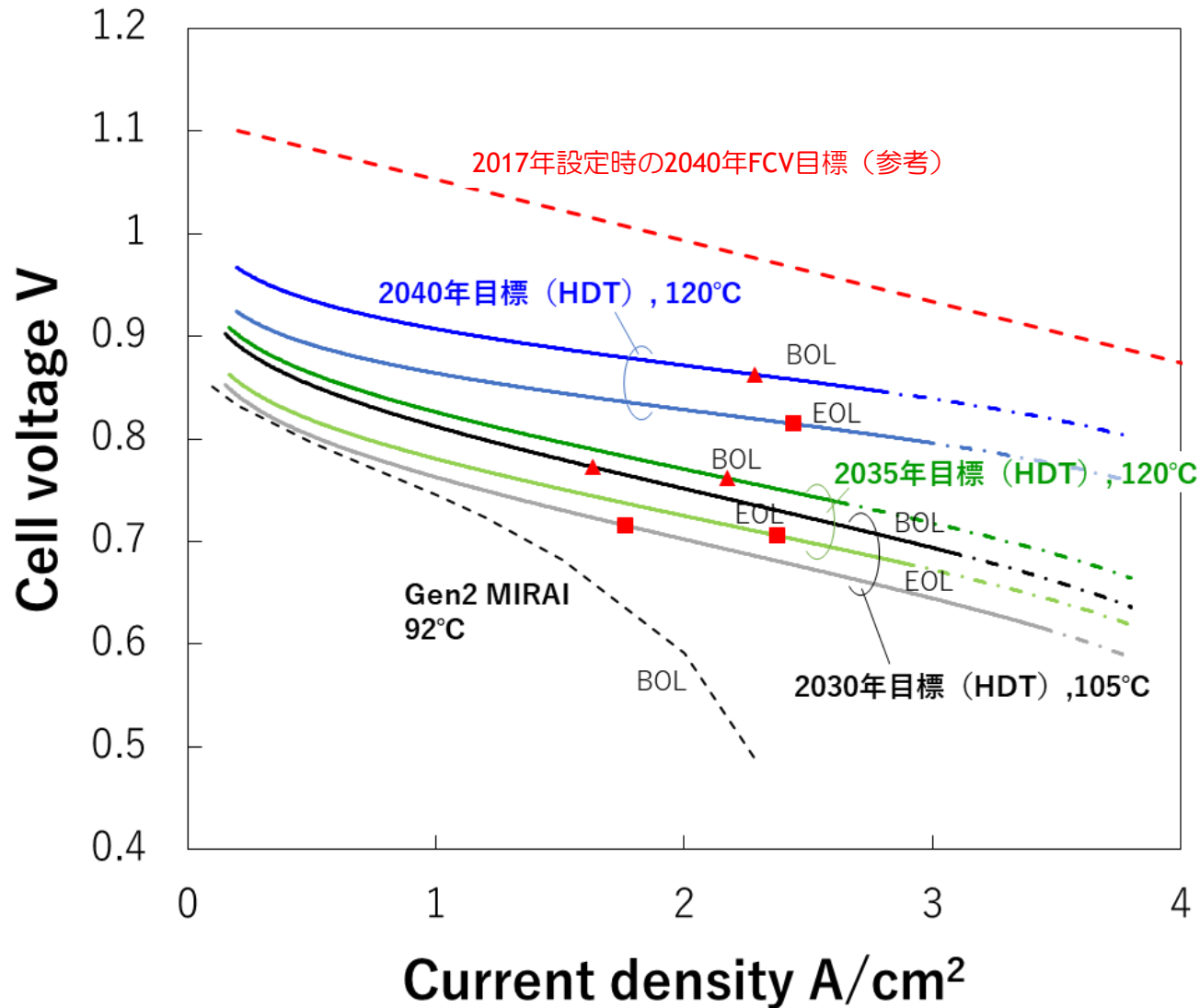


- ・高電流密度域では耐久後のECDSA低下によりガス輸送抵抗低減に対する要求が過大となる
- ・セル枚数、セル面積を増やすことで熱定格動作点※1を低電流密度側にシフト (代わりにラジエータ冷却性能前提を低減)

図2.2.5-2 セル枚数、セル面積、ラジエータ放熱量違いの熱負荷動作点

※1 熱定格動作点:FCシステム連続出力325kW

材料進化に過度な要求とならないよう、総電極面積を増やして動作点を低電流密度側にシフト



※1 BOL (Beginning of Life : 初期性能)、EOL (End of Life : 耐久後性能), 耐久パターン : WHVC+始動停止(1回/cycle)

※2 2030年頃目標I-V特性(Pt量0.19g/kW前提) :

▲ : 電流密度1.63A/cm², 電圧0.77V, ■ : 電流密度1.76A/cm², 電圧0.72V

※3 2035年頃目標I-V特性(Pt量0.13g/kW前提) :

▲ : 電流密度2.18A/cm², 電圧0.76V, ■ : 電流密度2.37A/cm², 電圧0.71V

※4 2040目標I-V特性 (Pt量0.07g/kW前提) :








▲ : 電流密度2.29A/cm², 電圧0.86V, ■ : 電流密度2.44A/cm², 電圧0.81V

※5 温度はスタックの冷却水出口温度

注) I-V特性上の実線もしくは点線は44トンHDTで想定した使用範囲を表す。それ以外の一点鎖線の範囲は、乗用車を含めた他のアプリケーションで使われる可能性があり、今後乗用車向けの検討の際に改めて必要性を議論する

図1.3.2-1 大型トラックの製品要件から導出された2030年頃、2035年頃、2040年頃の目標I-V特性

2035年のIV目標 (BOL, EOL) を追加

	NEDO (2030年頃) 	NEDO (2035年頃) 	NEDO (2040年頃) 	DOE※1 (2030) 	DOE※1 (Ultimate) 	M2FCT※2 (2025) 	IMMORTAL※3 
対象アプリケーション	大型トラック・船舶・鉄道・建機・農機・フォークリフト	大型トラック・船舶・鉄道・建機・農機・フォークリフト	大型トラック・船舶・鉄道・建機・農機・フォークリフト	大型トラック	大型トラック	大型トラック	大型トラック
冷却出口最高温度 [°C]	105	120	120	—	—	90	—
動作点I-V	(EOL)0.72V @1.77A/cm ²	(EOL)0.71V @2.37A/cm ²	(EOL)0.81V @2.44A/cm ²	0.769V @1.09A/cm ²	0.769V @1.09A/cm ²	(EOL)0.7V @1.07A/cm ²	(EOL)0.675V @1.2A/cm ²
Pt目付量 [mg/cm ²]	0.24	0.22	0.14	0.3	0.25	0.3	—
Pt量 [g/kW]	0.19	0.13	0.07	0.357	0.298	0.4	—
耐久時間 [hr]	50,000	50,000	50,000	25,000	30,000	25,000 (30,000@'30)	30,000

※1: DOE Program Record #19006, "Hydrogen Class 8 Long Haul Truck Targets", Aug. 2019

※2: DOE Annual Merit Review 2021, "M2FCT: Million Mile Fuel Cell Truck Consortium" (Project ID: FC339)

※3: IMMORTAL Website, https://immortal-fuelcell.eu/index.php/about-immortal/overview#_ftn3

幅広いアプリケーションに対する共通目標として海外と比べて高い性能・耐久目標を設定