

平成 28 年度科学技術重要施策アクションプラン(AP) 個別施策記入様式

提出日		平成 27 年 7 月 10 日		府省庁名		総務省									
(更新日)		平成 28 年 4 月 13 日		部局課室名		情報通信国際戦略局技術政策課研究推進室									
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	I. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現		担当者名		松田補佐、阿部官、横出官									
				電話 (代表/内線)		03-5253-5111/内 5730									
	システム	I. (i) エネルギーバリューチェーンの最適化		電話 (直通)		03-5253-5730									
				E-mail		t3.matsuda@soumu.go.jp									
H28AP 施策番号		エ・総 02		H27AP 施策番号		I・総 06									
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		「フォトニックネットワーク技術に関する研究開発」及び「巨大データ流通を支える次世代光ネットワーク技術の研究開発」(H27AP 施策名：同上)													
AP 施策の新規・継続		新規・ <u>継続</u>		各省施策実施期間		H18 年度～H32 年度									
実施主体		総務省及び国立研究開発法人情報通信研究機構													
各省施策実施期間中の総事業費 (概算) ※予算の単位はすべて百万円		検討中	H28 年度 AP 提案施策予算		うち、特別会計		うち、独法予算								
			H28 年度 概算要求時予算	900 及び 運営費交付金 27,461 の内数	うち、特別会計		うち、独法予算	運営費交付金 27,461 の内数							
			H28 年度 政府予算案	539 及び 運営費交付金 27,031 の内数	うち、特別会計		うち、独法予算	運営費交付金 27,031 の内数							
			H27 年度 施策予算	600 及び 運営費交付金 27,387 の内数	うち、特別会計		うち、独法予算	運営費交付金 27,387 の内数							
1. AP 施策内の個別施策 (府省連携等複数の施策から構成される場合)															
個別施策名		概要及び最終的な到達目標・時期		担当府省/実施主体		実施期間		H28 予算 (H27 予算)		総事業費		H27 行政事業レビュー事業番号			
1		フォトニックネットワーク技術に関する研究開発		現在の電気通信ネットワークから、超高速かつ超低消費電力なオール光ネットワークへの抜本的な転換を 2020 年頃までに可能とするために必要な各種の基本技術の確立を図る。		国立研究開発法人情報通信研究機構		H18-H32		運営費交付金 27,031 の内数 (運営費交付金 27,387 の内数)		運営費交付金の内数 (見込み)			
2		超高速・低消費電力光ネットワーク技術の研究開発		毎秒 400 ギガビットの高速大容量伝送を実現し、過去の施策との総合効果により 78 億 kWh の消費電力を削減可能な伝送方式を 2014 年頃までに実現し、2017 年頃の市場展開を目指す。		総務省		H24-H26		なし		6,000		0066	
3		巨大データ流通を支える次世代光ネットワーク技術の研究開発		毎秒 1 テラビットの高速大容量伝送技術を 2017 年頃までに確立し、2019 年頃の国際標準化・市場展開を目指す。		総務省		H27-H29		539 (600)		検討中		新 27-0004	

**2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業（社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む）**

施策番号	関連施策・事業名	担当府省	実施期間	H27 予算
エ・経 XX	超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発	経済産業省	H24-H33	2,500 百万円

**3. 科学技術イノベーション総合戦略 2015 との関係**

第 2 部第 2 章における重点的取組	第 2 部第 2 章 I. i) 3. (3) 新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減（SIP 含む） ・革新的電子デバイスの開発【総務省、文部科学省、経済産業省】
SIP 施策との関係	—
第 1 部第 3 章との関係	本施策の成果である高速大容量・低消費電力な光ネットワークにより、以下の大会プロジェクトの実現に貢献することができる。 大会プロジェクト①「スマートホスピタリティ」 2020 年時の海外からの来訪者等に対し、多様なサービスを提供するための意思・情報伝達サポートの実現に資する通信インフラとして貢献する。 大会プロジェクト⑥「ゲリラ豪雨・竜巻事前予測」 ゲリラ豪雨・竜巻等予測に用いる大容量のセンサデータの伝送を可能とし、気象予測の高度化と情報の提供に貢献する。 大会プロジェクト⑧「新・超臨場体験映像システム」 4K/8K 映像等の大容量データ通信を可能とし、超高精細映像による新たな映像体験の実現に貢献する。
第 2 部第 1 章の反映（施策推進における工夫点）	【重点的取組】(5) 中小・中堅・ベンチャー企業の挑戦の機会の拡大 本施策の推進にあたっては、高度な技術開発力を備えた研究開発体制を構築するために、オープンイノベーションにより、複数の民間事業者がそれぞれ有する技術を密に統合して技術的ブレークスルーを突破することを計画している。さらに、成果展開に関して責任を負うビジネスプロデューサ制度を導入するとともに、学識経験者、有識者等により構成される研究開発運営委員会を開催し、国際標準化の進め方、成果の取りまとめ等、研究開発全体の方針について幅広い観点から助言を受けることとしており、「技術の実用化・事業化のための環境の整備」、「知的財産戦略の強化」等に適合する。

**4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組）**  
【本項目の①～⑦までは 1 ページ以内に収めること】

①ありたい社会の姿（背景、アウトカム、課題）とバリューチェーンのシステム化への貢献	ICT の発展・普及により、2020 年頃には人・モノ・データなどあらゆる物がネットワークに接続されるようになり、これらが有機的に結合することによって新たな価値が次々と創出されるようになると期待される。一方で、このような動きに伴い、通信ネットワーク上を流れるトラヒックの爆発的な増加が懸念されており、トラヒック増加に持続的に対応可能な通信ネットワークの実現が望まれる。既存技術の単純適用により高速大容量化を進めた場合、ネットワーク全体の消費電力が著しく増加するため、通信ネットワークを持続的に維持・発展させるには、高速大容量かつ低消費電力を実現する革新的な光ネットワーク技術の開発が必要となる。2020 年頃に本施策による技術が採用された信号処理チップや、そのチップが搭載された光通信機器の導入、さらにそれらの機器を用いた長距離光ケーブル等の受注により、約 2 兆円規模の光伝送装置関連市場の創出に寄与することを目指して、2017 年頃に 1 テラビット級伝送技術を確立し、国内外の市場への展開を進める。
②施策の概要	光信号を電気信号に変換して交換する従来のネットワークにはトラヒック増大に伴い消費電力も増大してしまうが、光信号のまま伝送・交換を行うネットワーク（オール光ネットワーク）では、トラヒック増大に伴う消費電力の増大を抑えることができる。本施策では、オール光ネットワークの実現に向けた研究開発を実施する。将来に渡るトラヒック増大に対応するためには、継続的な高速大容量化・低消費電力化に取り組む必要があるため、短中期的及び長期的な研究開発を並行して実施する。本分野では、世界的に熾烈な開発競争が展開されており、また、高度な技術開発力を備えた研究開発体制が求められることから、オープンイノベーションにより、複数の民間事業者がそれぞれ有する技術を密に統合して技術的ブレークスルーを実現するとともに、官民一体となって研究開発成果の国際標準化・製品化を推進し、我が国の国際競争力を強化する。
③最終目標（アウトプット）	1. 「フォトリックネットワーク技術に関する研究開発」 超高速大容量化（通信機器 1 端子あたり毎秒 10 テラビット級）及び低消費電力化が可能なネットワークを 2020 年頃までに提供可能とすべく、オール光ネットワークの実現に必要な各種の基本技術を確立する（一部の要素技術は、2020 年以前に市場展開）。 2. 「超高速・低消費電力光ネットワーク技術の研究開発」 毎秒 400 ギガビット級（現在は 100 ギガビット級の伝送装置の普及が始まっているところ）の高速大容量伝送を実現し、2009 年～2011 年に実施した施策との総合効果により、78 億 kWh（2012 年の情報通信に要する電力の 3 割に相当）の消費電力を削減可能な光通信技術の開発を 2014 年までに実施した。2016 年頃に本研究開発成果を用いて、海底ケーブル、陸上基幹ネットワークなどへの市場展開を目指す。 3. 「巨大データ流通を支える次世代光ネットワーク技術の研究開発」 現在普及しつつある毎秒 100 ギガビット級の伝送技術と比較して、伝送速度 10 倍、消費電力を 1/4 にする、世界最高レベルの毎秒 1 テラビット級の高速大容量伝送技術を 2017 年頃までに確立する。その後、通信機器メーカーが製品開発を行い、2019 年頃の国際標準化・市場展開を図る。

④ありたい社会の姿 向け取組む事項	研究成果を基に開発された製品の社会実装に向けて、研究開発段階から戦略的に国際標準化に取り組む必要がある。また、海外市場展開を有利に進めるために、関連施策と連携した製品性能の向上や、ネットワーク全体での導入・運用コストの削減を図り、さらに、省内および関係省庁と連携して、国外の通信事業者が製品が採用されるよう働きかけを行うことも重要である。また、実用ネットワークへのスムーズな技術導入のために、テストベッドネットワークによる技術の有効性の実証や、ユーザーに極力影響を与えない移行措置の実施が重要である。
⑤国費投入の必要性、 事業推進の工夫（効率性・有効性）	現在、本分野では世界的な研究開発競争が展開されており、EUのHORIZON2020のICT27プログラム（予算4400万ユーロ（2015年））や米国DARPAによるInPhoプログラム（予算2500万ドル（2010年～2014年））などの大規模な研究開発プロジェクトが実施されている。また、高度な情報通信システムの研究開発には先進的な技術や大きな投資が必要であり、リスクが高く民間企業単独では困難である。このため、我が国でも国費を投じて官民一体となった研究開発を実施しなければ、技術開発力は大きく後退し、標準化競争の主導権を失い、市場獲得が困難になる。 研究開発を実施するにあたっては、外部有識者からなる評価会において最も優れた研究提案を採択する企画競争方式により競争性を担保し、委託経費の支出先の選定を妥当なものとしている。さらに事業開始前に評価会において実施計画・予算計画を評価し、効率的な予算の執行を担保している。
⑥実施体制	情報通信研究機構では、基本技術の確立のために長期的な研究開発に取り組む。総務省では、基本技術のうち、早期に実用化可能と見込まれる技術を選択し、民間企業に研究開発を委託し、民間企業は研究開発終了後に製品化・市場展開を図る。 1. 「フォトリックネットワーク技術に関する研究開発」 実施機関：独立行政法人情報通信研究機構（民間企業への委託研究及び自主研究） 2. 「超高速・低消費電力光ネットワーク技術の研究開発」 3. 「巨大データ流通を支える次世代光ネットワーク技術の研究開発」 実施機関：総務省（民間企業への委託研究）
⑦府省連携等	・総務省：高速大容量・低消費電力なオール光ネットワークに向けた各種の技術開発、および1テラビット級光伝送技術の研究開発を推進し、随時情報共有を行う。 ・経済産業省：電子回路インターフェースおよび配線を光に置き換えハイブリッド集積した、光電子ハイブリッド回路技術の研究開発を推進し、随時情報共有を行う。 ・総務省施策で開発した1テラビット級光伝送の送受信回路において、複数からなる回路間を接続する電気配線を、経産省施策で開発した光配線に置き換えることにより、さらなる低消費電力化・高機能化が可能となる。
⑧H27AP 助言内容及び対応（対象施策のみ）	—

## 5. 過去2年間の検証可能な達成目標、取組及び成果

時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	成果と要因分析
H26 年度末 (H26 対象施策)	・光パケットと光パスを統合的に扱うネットワークの実現のための研究開発を行う。 ・1端子あたり5Tbps級のスイッチング基盤技術を実証する。	【達成】光パケットと光パスの波長資源量を動的に調整する自律分散型境界制御機構により光パケット・光パス統合ノード装置を制御し、光パケットから光パスへの波長切り替えに成功した。 ・1端子あたりのスイッチング機能について、12.8Tbpsの実証に成功した。
	400Gbps 伝送技術を確立する。	【達成】400Gbps 伝送を低消費電力で実現するために必要な要素機能を統合したデジタル信号処理回路の試作・動作検証を行った。
H27 年度末 (H27 対象施策)	光パケット・光パス統合ネットワークのアーキテクチャを確立し、研究開発テストベッドによる実証を行う。	【達成】光パケット・光パス統合ノードを研究開発テストベッド上のリング型ネットワークに展開し、光バッファ及び光パケットヘッダ処理機能を実証して光パケット・光パス統合交換アーキテクチャを確立した。
	400Gbps 伝送技術の実用化を推進する。	【達成】400Gbps 伝送用デジタル信号処理回路を搭載した通信装置（トランシーバー等）の製品開発を実施し、一部について製品化した。
	1 Tbps 伝送技術の開発を推進する。	【達成】1 Tbps 級の光伝送を低消費電力で実現する回路技術を検討した。

## 6. 今後3年間の検証可能な達成目標及び取組予定

時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	達成に向けた取組予定
H28年度末	1 1端子あたり 10Tbps 級のスイッチングを低消費電力で実現するために必要な要素技術を開発する。	1端子あたり 10Tbps 級のスイッチングを低消費電力で実現するために必要な要素技術を開発する。
	2 400Gbps 伝送製品の市場展開を推進する。	400Gbps 対応通信装置の製品開発を進め、国内外の通信ネットワークへの導入を開始する。
	3 1 Tbps 伝送技術の開発を推進する。	1 Tbps 級の光伝送を低消費電力で実現する回路技術を検証する。
H29年度末	1 1端子あたり 50Tbps 級のスイッチング基盤技術を確立する。	1端子あたりのスイッチング機能について、50Tbps 級の基盤技術を確立する。
	2	
	3 1Tbps 伝送技術を確立する。	1 Tbps 級の光伝送を低消費電力で実現する回路技術を確立する。
H30年度末	1 1端子あたり 50Tbps 級のスイッチングを低消費電力で実現するために必要な要素技術を開発する。	1端子あたりの 50Tbps 級のスイッチングを低消費電力で実現するために必要な要素技術を開発する。
	2	
	3 1Tbps 伝送技術の実用化を推進する。	民間企業において 1Tbps 伝送用デジタル信号処理回路の実現に向けた開発を実施する。

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 『『日本再興戦略』改訂 2015 —未来への投資・生産性革命— 工程表』(H27.6.30 閣議決定)</li> <li>○ 「世界最先端 IT 国家創造宣言」(H27.6.30 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部改定) IV. 2</li> <li>○ 「世界最先端 IT 国家創造宣言 工程表」(H27.6.30 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部改定) 5. (2)</li> <li>○ IT 創造宣言登録票番号：(未定)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① エ・総 02_ロードマップ</li> <li>② エ・総 02_役割分担図</li> </ul>

## 変更履歴

変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時から H28AP 施策提案時の変更	
平成 27 年 8 月 17 日	修正依頼に基づき修正。
H28AP 施策特定時からフォローアップ時の変更	平成 27 年度の実績及び成果を修正。



平成 28 年度科学技術重要施策アクションプラン(AP) 個別施策記入様式

提出日		平成 27 年 7 月 10 日		府省庁名		総務省	
(更新日)		平成 28 年 4 月 13 日		部局課室名		情報通信国際戦略局技術政策課研究推進室	
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	I. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現		担当者名		松田補佐、阿部官、横出官	
				電話 (代表/内線)		03-5253-5111/内 5730	
	システム	I. (i) エネルギーバリューチェーンの最適化		電話 (直通)		03-5253-5730	
				E-mail		t3.matsuda@soumu.go.jp	
H28AP 施策番号		エ・総 04		H27AP 施策番号		I・総 07	
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		「超高周波 ICT の研究開発」及び「テラヘルツ波デバイス基盤技術の研究開発」 (H27AP 施策名：同上)					
AP 施策の新規・継続		新規・ <u>継続</u>		各省施策実施期間		H23 年度～H32 年度	
実施主体		総務省及び国立研究開発法人情報通信研究機構					
各省施策実施期間中の総事業費 (概算)  ※予算の単位はすべて百万円		H28 年度 AP 提案施策予算		うち、特別会計		うち、独法予算	
		H28 年度 概算要求時予算		515 及び 運営費交付金 27,461 の内数		うち、特別会計	
		H28 年度 政府予算案		397 及び 運営費交付金 27,031 の内数		うち、特別会計	
		H27 年度 施策予算		576 及び 運営費交付金 27,387 の内数		うち、特別会計	
		調整中及び運営費交付金の内数				うち、独法予算	
						運営費交付金 27,461 の内数	
						運営費交付金 27,031 の内数	
						運営費交付金 27,387 の内数	
<b>1. AP 施策内の個別施策 (府省連携等複数の施策から構成される場合)</b>							
個別施策名		概要及び最終的な到達目標・時期		担当府省/実施主体		実施期間	
H28 予算 (H27 予算)		総事業費		H27 行政事業レビュー事業番号			
1	超高周波 ICT の研究開発	超高周波領域の基盤技術の開発を行い、H32 年までにその利用技術を確立		国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT)		H23-H32	
運営費交付金 27,031 の内数 (運営費交付金 27,387 の内数)		運営費交付金の内数 (見込み)					
2	テラヘルツ波デバイス基盤技術の研究開発	高速大容量無線等に利用可能なテラヘルツ波デバイス基盤技術を H30 年までに確立		総務省		H26-H30	
397 百万円 (576 百万円)		調整中					
<b>2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業 (社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む)</b>							
施策番号		関連施策・事業名		担当府省		実施期間	
エ-経 XX		超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発		経済産業省		H24-H33	
						2,500 百万円	
<b>3. 科学技術イノベーション総合戦略 2015 との関係</b>							
第 2 部第 2 章における重点的取組		第 2 部第 2 章 I. i) 3. (3) 新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減 (SIP 含む) ・革新的電子デバイスの開発【総務省、文部科学省、経済産業省】					
SIP 施策との関係		【次世代パワーエレクトロニクス】 NICT では、酸化ガリウムを用いた無線通信用途、極限環境用途トランジスタ・ダイオードの研究開発が行われている。一方、SIP 施策では、酸化ガリウムを材料とする高電圧・大電力スイッチング用途のトランジスタ・ダイオードの開発に取り組む。					

<p>第1部第3章との関係</p>	<p>大会プロジェクト①「スマートホスピタリティ」 2020年には海外からの来訪者等に対し、本施策の成果である高速大容量・低消費電力な無線通信を用いた快適な通信インフラの提供が期待されており、多様なサービスを提供するための意思・情報伝達サポートの実現に貢献する。 大会プロジェクト⑧「新・超臨場体験映像システム」 本施策の成果である高速大容量・低消費電力な無線通信を用いて、4K/8K映像等の大容量データ通信を可能とし、超高精細映像による新たな映像体験の実現に貢献する。</p>
<p>第2部第1章の反映 (施策推進における工夫点)</p>	<p>【重点的取組】(4)研究開発法人の機能強化 本施策推進にあたって、未利用周波数帯であるテラヘルツ波のユースケースや標準化ターゲットを明確にし、目標実現に向けて、国内外ベンダとの適切な連携方法も含めた戦略的な議論を行う場として、産学官によるコンソーシアムをNICTが中心となってH27年度に設立しており、「戦略的なマネジメント体制の構築」に資する。 【重点的取組】(5)中小・中堅・ベンチャー企業の挑戦の機会の拡大 高度な技術開発力を備えた研究開発体制を構築するために、学識経験者、有識者等により構成される研究開発運営委員会を開催し、国際標準化の進め方、成果の取りまとめ等、研究開発全体の方針について幅広い観点から助言を受けることとしており、「技術の実用化・事業化のための環境の整備」、「知的財産戦略の強化」等に適合する。</p>

<p>4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組） 【本項目の①～⑦までは1ページ以内に収めること】</p>	
<p>①ありたい社会の姿 (背景、アウトカム、課題)とバリューチェーンのシステム化への貢献</p>	<p>ICTの発展・普及により、2020年頃には人・モノ・データなどあらゆる物がネットワークに接続されるようになり、これらが有機的に結合することによって新たな価値が次々と創出されるようになると期待される。一方で、このような動きに伴い、センサーやモバイル機器の利用が増加しており、近い将来の無線通信ネットワーク上を流れるトラフィックの爆発的な増加が懸念されている。既存技術の単純適用により高速大容量化を進めた場合、ネットワーク全体の消費電力が著しく増加するため、無線通信ネットワークを持続的に維持・発展させるには、高速大容量かつ低消費電力を実現する革新的な通信技術の開発が必要となる。2020年頃に約5兆円規模の移動体インフラ関連市場（基幹通信回線、モバイルバックボーン回線等の通信機器）の創出に寄与することを目指して、2018年頃を目途に高速大容量無線通信等に利用可能なテラヘルツ波デバイス基盤技術を確立し、国内外の市場への展開を進める。</p>
<p>②施策の概要</p>	<p>無線通信で技術革新を進めるために、未利用周波数帯であるテラヘルツ波を開拓することが有効であると期待される。本施策では、高効率に電力を増幅できる性質をもつ窒化ガリウム(GaN)や酸化ガリウム(Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)等を用いた半導体デバイスを無線通信に適用するための技術の研究開発に取り組み、特に無線通信において電力消費が大きいパワーアンプ等の消費電力の削減を図る。 また、従来技術に比べ高い周波数のテラヘルツ波を利用する技術の研究開発に取り組み、無線通信速度を向上させ、単位情報量あたりのデータ伝送に要する消費電力を低減し、全体として無線通信に要する消費電力の削減を図る。</p>
<p>③最終目標 (アウトプット)</p>	<p>1. 超高周波 ICT の研究開発 2015年度までに、GaN トランジスタで遮断周波数 240GHz を実現し、パワーアンプ等に用いるデバイスの基盤技術を確立する。2018年度までに、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> トランジスタ及び GaN トランジスタによるミリ波・テラヘルツ波帯高出力増幅器を実現し、将来の低コスト化に寄与する高周波無線通信システムへの応用技術を確立する。2020年頃の市場展開を目指す。 2. テラヘルツ波デバイス基盤技術の研究開発 2015年度までに 300GHz 帯を用いた毎秒 20 ギガビット級の無線伝送技術、2018年度までに多値信号を用いた毎秒 100 ギガビット級の無線伝送のための基盤技術を確立する。2020年頃までに順次市場展開を目指し、その後、集積回路化や量産化により、5年で1/10のコスト低減を図る。</p>
<p>④ありたい社会の姿 向け取組む事項</p>	<p>当該周波数帯の有効活用のため、電波関係の国内の諸制度を整備していく必要がある。諸制度を整備するに当たって、他国の無線通信網に対し有害な干渉を与えたり、また受けたりしないよう、テラヘルツ波の無線通信利用等の議論がなされている ITU-R および IEEE において、国際的な電波利用に関する働きかけを行う必要がある。 また、研究成果を基に開発された製品の通信分野、センシング分野等への社会実装に向けて、研究開発段階から戦略的に国際標準化に取り組む必要がある。また、海外市場展開を有利に進めるために、製品化後には省内及び関係省庁と連携して、国外の通信事業者へ製品が採用されるよう働きかけを行うことも重要である。さらに、コンソーシアムによる海外の技術動向、市場調査等を活用して進める。</p>

<p>⑤国費投入の必要性、事業推進の工夫（効率性・有効性）</p>	<p>未利用周波数帯の開拓は、電波資源拡大に資する重要な研究開発である。現在、本分野では世界的に熾烈な研究開発競争が展開されており、米国 DARPA の 100G プログラム（予算 1830 万ドル（2013 年～2017 年））や EU の FP7 プログラム（予算 2651 万ユーロ（2012 年～2017 年））などで大規模な研究開発プロジェクトが実施されている。Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> デバイス研究開発に関しては、NICT を中心とするグループがパイオニアであり諸外国に比べて技術的に少なくとも 3 年程度は先行していると考えられるが、欧米で大型プロジェクトが予定されているという情報も入ってきており、今後は世界規模の熾烈な競争になると予想される。GaN トランジスタの動作速度競争については海外勢に一步先行されており、速やかにキャッチアップする必要がある。また、テラヘルツ波を用いた無線通信システムの開発には先進的な技術や大きな研究開発投資が必要であるためリスクも大きく、民間企業単独では困難である。このため、我が国でも国費を投じて官民一体となった研究開発を実施しなければ、技術開発力は大きく後退し、標準化競争の主導権を失い、市場獲得が困難になる。</p> <p>研究開発を実施するにあたっては、外部有識者からなる評価会において最も優れた研究提案を採択する企画競争方式により競争性を担保し、委託経費の支出先の選定を妥当なものとしている。さらに、事業開始前に評価会において実施計画・予算計画を評価し、効率的な予算の執行を担保している。</p>	
<p>⑥実施体制</p>	<p>本施策で確立した基盤技術をもとに民間企業を主導とした大学及び研究独法との連携により新たな産業を創出する。これにより、科学技術イノベーション戦略の指針に沿って、イノベーションの萌芽から駆動、結実を実行する環境が創出される。</p> <p>1. 超高周波 ICT の研究開発 国立研究開発法人情報通信研究機構（民間企業・大学等への委託研究及び自主研究）</p> <p>2. テラヘルツ波デバイス基盤技術の研究開発 総務省（民間企業・大学・研究開発法人等への委託研究）</p>	
<p>⑦府省連携等</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・総務省：無線通信に適用するための半導体デバイスの研究開発及びテラヘルツ波を用いた高速無線通信技術の研究開発を推進し、随時情報共有を行う。</li> <li>・経済産業省：電子回路インターフェースおよび配線を光に置き換えハイブリッド集積した、光電子ハイブリッド回路技術の研究開発を推進し、随時情報共有を行う。</li> <li>・総務省施策で開発した無線通信回路において、複数からなる送受信回路間を接続する電気配線を、経産省施策で開発した光配線に置き換えることにより、さらなる高速大容量化および低消費電力化が可能となる。</li> </ul>	
<p>⑧H27AP 助言内容及び対応（対象施策のみ）</p>	<p style="text-align: center;">—</p>	
<p><b>5. 過去 2 年間の検証可能な達成目標、取組及び成果</b></p>		
<p>時期</p>	<p>目標 (検証可能で定量的な目標)</p>	<p>成果と要因分析</p>
<p>H26 年度末 (H26 対象施策)</p>	<p>Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ダイオードの耐圧 1kV を実現。GaN トランジスタにて遮断周波数 240GHz を実現。</p> <p>半導体トランジスタにて最大発振周波数 800GHz を実現し、300GHz 帯で最大出力 10mW のパワーアンプを作製する。</p>	<p>NICT 自主研究によって、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ダイオード及び GaN トランジスタの研究開発を実施し、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ダイオードの耐圧 550V、GaN トランジスタにて遮断周波数 240GHz を実現した。</p> <p>InP トランジスタの構造最適化と、パワーアンプの回路最適化を行い、最大発振周波数 900GHz を達成した。また、MEMS 真空管増幅器およびシリコン集積回路のテラヘルツ波適用に関する検討を開始した。</p>
<p>H27 年度末 (H27 対象施策)</p>	<p>Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 中の飽和電子速度等の基本物性についての知見を集める。GaN トランジスタにて自立基板（GaN 基板）での製造を実現。</p> <p>300GHz 無線通信実験で 20Gbps を実現。 300GHz 帯 CMOS トランシーバの試作、特性評価を行う。 真空管用高周波回路の部分品の試作を行う。</p>	<p>NICT 自主研究によって、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> トランジスタ、ダイオード及び GaN トランジスタの研究開発を実施し、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ダイオードの耐圧 920V を実現し、電子移動度の温度依存性などの基本物性に関する知見を得た。</p> <p>総務省の委託によって、InP トランジスタ技術、小型アンテナ技術、モジュール化技術等を組み合わせて、300GHz の無線通信実験を実施する。 300GHz 帯シリコン半導体 CMOS トランシーバの要素回路を集積化したフロントエンドチップの試作と特性評価を行い、送信チップのプロトタイプを実現した。 MEMS 真空管を構成する高周波回路の部分品の試作と特性評価を行った。</p>

6. 今後3年間の検証可能な達成目標及び取組予定		
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	達成に向けた取組予定
H28 年度末	1 高周波無線用途微細ゲート Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> トランジスタの一次試作。Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> デバイスの耐環境デバイスとしての可能性の探索。GaN トランジスタのモノリシック集積回路(MMICT)化に向けた要素技術の確立。	各々の用途に沿った Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 縦型、横型トランジスタ、ダイオードの研究開発を実施する。また、実際の開発にあたっては、産学官外部機関との共同開発を推進する。GaN トランジスタについてはNICT 自主研究を主としながら、必要に応じて外部機関と連携して研究開発を実施する。
	2 300GHz 帯 CMOS トランシーバで 25Gbps 伝送のための要素技術の確立。 真空管増幅器の高周波部分で 20dB 以上の利得を実現。	微細 CMOS プロセスに対応した 300GHz 帯シリコン半導体 CMOS トランシーバの設計技術を開発し、25Gbps 伝送に対応するトランシーバのフロントエンド部を構成する要素回路の試作と特性評価を行う。 MEMS 真空管用高周波回路部品の組立評価を行い、300GHz 帯で 20dB 以上（出力 1W クラス）の利得を有することを確認する。
H29 年度末	1 高周波無線用途微細ゲート Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> トランジスタの二、三次試作。Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 極限、耐環境デバイスの一次試作。GaN トランジスタのエッチングゲート技術検討開始と、ミリ波・テラヘルツ波帯における高出力増幅器設計技術の確立。	各々の用途に沿った Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 縦型、横型トランジスタ、ダイオードの研究開発を実施する。また、実際の開発にあたっては、産学官外部機関との共同開発を推進する。GaN トランジスタについてはNICT 自主研究を主としながら、必要に応じて外部機関と連携して研究開発を実施する。
	2 300GHz 帯 CMOS トランシーバの受信波形で 25Gbps 伝送が可能な性能があることを確認。 真空管増幅器を用いた 20Gbps、数 10m の伝送を実現。	25Gbps の伝送に対応する微細 CMOS を用いた 300GHz 帯シリコン半導体 CMOS トランシーバのフロントエンドチップの試作と特性評価を行う。 MEMS 真空管増幅器の試作及び特性評価並びに通信実証実験を実施する。
H30 年度末	1 高周波無線用途微細ゲート Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> トランジスタの四、五次試作。Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 極限、耐環境デバイスの二、三次試作。GaN トランジスタを用いた高出力増幅器の作製。	各々の用途に沿った Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 縦型、横型トランジスタ、ダイオードの研究開発を実施する。また、実際の開発にあたっては、産学官外部機関との共同開発を推進する。GaN トランジスタについてはNICT 自主研究を主としながら、必要に応じて外部機関と連携して研究開発を実施する。
	2 300GHz 帯 CMOS トランシーバで 40~100Gbps 伝送が可能な性能であることを確認。	微細 CMOS による 300GHz 帯シリコン半導体 CMOS トランシーバのフロントエンド部を用い、40~100Gbps 級の近距離無線通信システムを開発し、伝送性能の実証を行う。

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料
IT 創造宣言登録票番号：(未定)	① エ・総 04_ロードマップ ② エ・総 04_役割分担図

変更履歴	
変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時から H28AP 施策提案時の変更	
H28AP 施策特定時からフォローアップ時の変更	H28 概算要求時予算、政府予算案の追記、過去 2 年間の検証可能な達成目標、取組及び成果、今後 3 年間の検証可能な達成目標及び取組予定の修正。



平成 28 年度科学技術重要施策アクションプラン(AP) 個別施策記入様式

提出日		平成 27 年 7 月 X 日		府省庁名		経済産業省							
(更新日)		平成 27 年 9 月 17 日		部局課室名		商務情報政策局情報通信機器課 製造産業局自動車課							
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	I. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現		担当者名		小泉補佐、佐藤係長 山家補佐、横田係長							
				電話 (代表/内線)		03-3501-1511(内 3981, 3831)							
	システム	I. i) エネルギーバリューチェーンの最適化		電話(直通)		03-3501-6944 03-3501-1690							
				E-mail		koizumi-mamito@meti.go.jp sato-mitsunobu@meti.go.jp yamaka-hiroshi@meti.go.jp yokota-hiroshi@meti.go.jp							
H28AP 施策番号		エ・経 09		H27AP 施策番号		I・経 02							
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		次世代スマートデバイス開発プロジェクト (H27AP 施策名: 同上)											
AP 施策の新規・継続		継続		各省施策 実施期間		H25 年度~H29 年度							
実施主体		国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構											
各省施策実施期間中の 総事業費(概算)  ※予算の単位は すべて百万円		数十億円	H28 年度 AP 提案施策予算	1,000	うち、 特別会計	1,000	うち、 独法予算	1,000					
			H28 年度 概算要求時予算	1,000	うち、 特別会計	1,000	うち、 独法予算	1,000					
			H28 年度 政府予算案	750	うち、 特別会計	750	うち、 独法予算	750					
			H27 年度 施策予算	1,800	うち、 特別会計	1,800	うち、 独法予算	1,800					
<b>1. AP 施策内の個別施策(府省連携等複数の施策から構成される場合)</b>													
個別施策名		概要及び最終的な 到達目標・時期		担当府省/ 実施主体		実施期間		H28 予算 (H27 予算)		総事業費		H27 行政事業レビ ュー事業番号	
1 次世代スマート デバイス開発プ ロジェクト		4. 5. 6. のとおり		経済産業省/国 立研究開発法人 新エネルギー・ 産業技術総合開 発機構		H25 年度~ H29 年度		750 (1,800)		数十億円		0416	
2													
3													
<b>2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業(社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む)</b>													
施策番号		関連施策・事業名				担当府省		実施期間		H27 予算			
交・経 01		スマートモビリティシステム研究開発・実証事業				経済産業省		H26-H30		420			
<b>3. 科学技術イノベーション総合戦略 2015 との関係</b>													
第 2 部第 2 章におけ る重点的取組		○本文 第 2 部第 2 章 I. i) 3. (3) 新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減(SIP 含む) ①取組の内容・革新的電子デバイスの開発【総務省、文部科学省、経済産業省】 ②2020 年までの成果目標 LSI の超低消費電力化を実現、LSI の三次元実装技術の実用化											
SIP 施策との関係		【SIP テーマ名: 自動走行(自動運転)システム】 本事業では、「SIP 自動走行システム研究開発計画」を踏まえ、自動走行システムの実現等の目標達成に不可欠なセンシング能力を向上するデバイス開発等により技術基盤の整備に貢献する。											
第 1 部第 3 章との関係		-											
第 2 部第 1 章の反映 (施策推進における 工夫点)		第 2 部第 1 章「イノベーションの連鎖を生み出す環境の整備」3. 重点的取組:(4) 研究開発法人の機能強化 ○「橋渡し」機能の強化 (合致する内容) 「NEDO による「橋渡し」の深化を図る」 大幅に権限を付与されたプロジェクト管理を行う人材の下で、適切なステージゲートを設定し、複数の選択肢に並行的に取り組み、有力技術の取捨選択や技術の融合、必要な実施体制の見直し等を柔軟に行うマネジメントの導入・拡大を図る。											

4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組）	
【本項目の①～⑦までは1ページ以内に収めること】	
①ありたい社会の姿（背景、アウトカム、課題）とバリューチェーンのシステム化への貢献	<p>自動車の更なる省エネ化、安全走行の高度化を実現するために、自動車の周辺情報を集め、即時に状況把握するシステムが求められているが、現状のデバイス技術では限定的な条件下でしか使用できない。本プロジェクトでは、このような次世代交通社会の実現に必須となるエレクトロニクス技術の開発を行う事で、渋滞緩和、交通事故低減に寄与し、低炭素かつ安全な次世代交通社会の基盤を整備する。</p> <p>本事業の成果を活用した製品の普及により、自動車においては、衝突回避等の事故低減効果だけでなく、急発進・急停止などの非効率な運転が改善され、その結果燃費が向上し、それぞれの年の想定排出量と比較して、2020年には約140万トン、2030年には約410万トンのCO2削減効果が見込まれる。</p>
②施策の概要	<p>次世代高度運転支援システムの実現には、①センシング（周辺の撮影等）、②情報処理（人・物等の対象認識）、③危険予測（認識した画像の意味理解）の研究開発が必要。本事業では、主に②の高度化技術開発を実施し、①及び③に関する他事業と連携。</p> <p>既存技術では実現困難な処理速度・低消費電力特性を実現するための三次元積層回路技術を開発し、これを用いて、夜間を含む全天候環境下で人や障害物の位置と距離を同時に検知し自動走行システムを実現する車載用障害物センシングデバイスや、多くの車からもたらされる周辺情報を高速処理・分析するサーバ用高効率プロセッサを開発して、多様な用途へと展開する。</p> <p>本施策では、三次元積層回路技術を用いることで、基板面積を有効活用することが可能となり小型化が期待でき、更に、従来と比べチップ間を結ぶ配線を大幅に短くすることが可能となり低消費電力・高速化が期待できるため、車載センサは有望な技術の展開先と認識している。</p>
③最終目標（アウトプット）	<p>平成30年度頃の市場投入を目指して車載環境に耐える信頼性を備えた従来の10倍以上の接続線をもつ三次元積層回路技術を開発し、これを用いて、夜間を含む全天候下で車両や歩行者等多数の障害物の位置と距離をリアルタイムで測定できるセンシングデバイスや、車両からのリアルタイム情報と過去の渋滞モデル等から個々の自動車に安全で効率的な運転支援情報を提供するための、エクサバイト規模の情報をリアルタイム処理可能な高効率プロセッサ技術を開発する。</p> <p>本施策の最終目標として、①車載用障害物センシングデバイスの測定距離20m以上、②障害物検知・危険認識アプリケーションプロセッサの演算性能1,000GOPS/W以上、③高効率サーバ用プロセッサの演算性能3Gflops/W以上、の3目標を設定しており、これら全ての達成をもってプロジェクトの成功と考えている。</p>
④ありたい社会の姿に向け取組む事項	<p>国内外の開発動向や市場状況、制度改革（特に欧州）を踏まえたベンチマーク調査を定期的実施することで、本プロジェクトの目標値・マイルストーンを最適化し、プロジェクト終了後の事業化まで見据えて事業を実施する。</p> <p>本施策の中間評価（2015年度）等のタイミングで必要に応じた目標の再設定を行っていくこととしている。</p>
⑤国費投入の必要性、事業推進の工夫（効率性・有効性）	<p>我が国の産業利益を支えているエレクトロニクス産業及び自動車産業が、長期にわたり省エネルギー及び安全性等の面で国際競争力を持ち、付加価値の高い製品を世界に供給することは、我が国の国民生活を支える上で必須であり、この分野の技術的競争力強化を図ることは国として重要。例えば、自動走行システムに関するデバイスは、従来のような半導体メーカー単独による開発・事業化は不可能である。そこで本事業では、国が主導して、ユーザーである電装・製造装置・材料等各分野の企業も加わることで、市場競争力をより強化する体制で臨む。</p> <p>なお、NEDOと実施者双方で国内外の開発動向や市場状況を踏まえたベンチマーク調査を実施し、定期的の方針の妥当性・プロジェクトの効率性を確認することとしている。</p>
⑥実施体制	<p>国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が実施することで、同機構が保有する技術テーマに関する蓄積や関連企業・研究者とのネットワークを積極的に活用し、効率的・効果的なマネジメントを実施している。本プロジェクトでは、対象分野について優れた技術を有する企業等からなる研究開発体制を構築しており、プロジェクト終了後は本研究の委託先の中心民間企業等が事業化を行うことを前提に、施策を設計している。また、「次・経04次世代高度運転支援システム研究開発・実証プロジェクト」と緊密な連携を図る。</p>
⑦府省連携等	<p>SIP（自動走行システム）における議論を踏まえ、基盤整備等に取り組む。</p>
⑧H27AP助言内容及び対応（対象施策のみ）	<p>—</p>

## 5. 過去2年間の検証可能な達成目標、取組及び成果

時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	成果と要因分析
H26 年度末 (H26 対象施策)	デバイスレベルでの検証等による課題の抽出を行う。	<p>【達成】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・三次元積層回路について、デバイス仕様及びアルゴリズムの基本設計を完了し今後の課題を抽出した。また、最適な製造方法を決定し製造技術開発及び試作品の設計・評価を行った。</li> <li>・車載用障害物センシングデバイス・プロセッサ及びサーバ用高効率プロセッサについて、デバイス仕様及び設計環境開発を完了し、三次元積層チップの基本構造設計及び検証等により今後の課題を抽出した。</li> </ul>
H27 年度末 (H27 対象施策)	モジュールレベルでの検証等による課題の抽出を行う。	<p>【達成】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・三次元積層回路について、試作チップによる評価検証を進め、民生機器信頼性を満たす仕様の策定と車載信頼性を満足する為の改良指針を立案した。また、印刷による TSV 及びバンプ形成基本プロセスを確立した。</li> <li>・車載用障害物センシングデバイスについて、アレー状の受光デバイス及びそれに必要な回路、信号処理 LSI を設計・試作し成立性を確認した。</li> <li>・障害物検知・危険認識プロセッサについては、早期実用化を目指しシミュレーションで最終目標の達成を確認して、前倒しで事業を終了した。</li> <li>・サーバ用高効率プロセッサについて、電源、信号伝送、大面積チップの積層及び冷却等の要素技術を確立し、プロセッサの基本仕様を実現する回路設計を行った。</li> </ul>

## 6. 今後3年間の検証可能な達成目標及び取組予定

時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	達成に向けた取組予定
H28 年度末	1 システムレベルでの検証等による課題の抽出を行う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車載用障害物センシングデバイスの車載実地評価</li> <li>・高効率サーバ用プロセッサのサーバシステムへの搭載評価</li> </ul>
H29 年度末	1 各種課題解決のための技術をまとめ、成果の実用化につなげる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車載用障害物センシングデバイスの車載実地評価を踏まえた改善を行う。</li> <li>・高効率サーバ用プロセッサのサーバシステムへの搭載実地評価を踏まえた改善を行う。</li> </ul>
H30 年度末	1 -	-

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料
日本再興戦略（平成 27 年 6 月） 科学技術イノベーション総合戦略（平成 27 年 6 月） 世界最先端 IT 国家創造宣言（平成 27 年 6 月） 第 4 期科学技術基本計画（平成 23 年 8 月） エネルギー基本計画（平成 26 年 4 月）	① ② ③

## 変更履歴

変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時から H28AP 施策提案時の変更	<ul style="list-style-type: none"> <li>○（変更箇所）H27 年度 AP 提案施策予算（変更内容）概算要求額から政府予算案額に修正。</li> <li>○（変更箇所）AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業、科学技術イノベーション総合戦略 2015 との関係（変更内容）H28AP 施策提案内容に修正。</li> <li>○（変更箇所）提案施策の実施内容、過去 2 年間の検証可能な達成目標、取組及び成果、今後 3 年間の検証可能な達成目標及び取組予定（変更内容）適切な表現に修正。</li> </ul>
H28AP 施策特定時からフォローアップ時の変更	<ul style="list-style-type: none"> <li>○（変更箇所）H27 年度末の検証可能な達成目標、取組及び成果を記載、H28 年度及び H29 年度の検証可能な達成目標及び取組予定の修正。</li> </ul>

平成 28 年度科学技術重要施策アクションプラン(AP) 個別施策記入様式

提出日 (更新日)		平成 27 年 7 月 X 日 平成 27 年 9 月 17 日		府省庁名 部局課室名		経済産業省 商務情報政策局情報通信機器課					
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	I. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現		担当者名 電話 (代表/内線)		小泉補佐、内田補佐 03-3501-1511(内 3981)					
	システム	I. i) エネルギーバリューチェーンの最適化		電話(直通) E-mail		03-3501-6944 koizumi-mamito@meti.go.jp、uchida-noriyuki@meti.go.jp					
H28AP 施策番号		エ・経 10		H27AP 施策番号		I・経 01					
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発 (H27AP 施策名: 同上)									
AP 施策の新規・継続		継続		各省施策 実施期間		H24 年度～H33 年度					
実施主体		国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構									
各省施策実施期間中の 総事業費(概算)  ※予算の単位は すべて百万円		数百億円	H28 年度 AP 提案施策予算	2,150	うち、 特別会計	2,150	うち、 独法予算	2,150			
			H28 年度 概算要求時予算	2,150	うち、 特別会計	2,150	うち、 独法予算	2,150			
			H28 年度 政府予算案	1,720	うち、 特別会計	1,720	うち、 独法予算	1,720			
			H27 年度 施策予算	2,500	うち、 特別会計	2,500	うち、 独法予算	2,500			
<b>1. AP 施策内の個別施策(府省連携等複数の施策から構成される場合)</b>											
個別施策名		概要及び最終的な 到達目標・時期		担当府省/ 実施主体		実施期間		H28 予算 (H27 予算)	総事業費	H27 行政事業レビ ュー事業番号	
1	超低消費電力型 光エレクトロニ クス実装シス テム技術開発	4. 5. 6のとおり		経済産業省/国 立研究開発法人 新エネルギー・ 産業技術総合開 発機構		H24 年度～ H33 年度		1,720 (2,500)	数百億円	0409	
2											
3											
<b>2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業(社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む)</b>											
施策番号		関連施策・事業名				担当府省		実施期間		H27 予算	
エ・総 04		「フォトリックネットワーク技術に関する研究開発」及び 「巨大データ流通を支える次世代光ネットワーク技術の研究開発」				総務省		H18-H32		600 百万円及び運営 費 交付金のうち 3,797 百万円の内数	
エ・総 05		「超高周波 ICT の研究開発」及び「テラヘルツ波デバイス 基盤技術の研究開発」				総務省		H26-H32		576 百万円及び運営 費 交付金のうち 580 百万円の内数	
<b>3. 科学技術イノベーション総合戦略 2015 との関係</b>											
第 2 部第 2 章における 重点的取組		○本文 第 2 部第 2 章 I. i) 3. (3) 新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減(SIP 含む) ①取組の内容・革新的電子デバイスの開発【総務省、文部科学省、経済産業省】 ②2020 年までの成果目標 光電子ハイブリッド LSI の実用化、超高速・低消費電力光通信デバイスの実用化									
SIP 施策との関係		-									
第 1 部第 3 章との関係		-									
第 2 部第 1 章の反映 (施策推進における工夫点)		第 2 部第 1 章「イノベーションの連鎖を生み出す環境の整備」3. 重点的取組:(4) 研究開発法人の機能強化 ○「橋渡し」機能の強化 (合致する内容) 「NEDOによる「橋渡し」の深化を図る」 NEDOのプロジェクトマネジメントにより推進。本事業ではプロジェクトリーダー職を設け、目標の達成に向けて、専門的知見を活用し技術的観点から技術目標の更なる詳細化や研究手法の具体的内容等について委託先に指示・指導している。また、研究開発の進捗状況、研究成果の実用化見通し、国内外の技術・市場動向等を把握・評価した上で、基本計画の見直し、変更等も含む目標達成に向けた柔軟な措置を必要に応じて提案している。									



4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組）	
【本項目の①～⑦までは1ページ以内に収めること】	
①ありたい社会の姿（背景、アウトカム、課題）とバリューチェーンのシステム化への貢献	我が国にとって省エネルギー化は大きな課題となっている。クラウド・コンピューティングの進展等によりデータセンタの情報処理の大規模化が進み、情報処理量や通信トラフィックは指数関数的に増大しつつあり、2025年にはIT機器の消費電力量は2010年の2倍になると予想されている。快適な生活を担保しながら省エネを実現するためには、今後も増大が見込まれるIT機器の消費電力の大幅抑制が必要となることから、省電力、高速で小型な光接続を可能にする光電子ハイブリッド回路技術を開発する。
②施策の概要	IT機器の消費電力の大幅抑制を目的として、電子回路のインターフェース及び配線機能の一部をシリコンなどの半導体を用いた集積型光インターフェース及び光配線に置き換え、電子回路と光回路をハイブリッド集積した、光電子ハイブリッド回路技術を開発する。さらにその技術を応用し、デバイス集積・実用化技術の開発、データセンタを構成するルータ、サーバ等の筐体間を接続する中距離超高速通信インターフェースを小型、省電力、低コスト化する。
③最終目標（アウトプット）	最終目標（2021年度）としては、LSI間の接続において、光スイッチング及び半導体集積型光インターフェース技術を開発し、省エネ・高速・高密度・柔軟な光電子ハイブリッド回路インターフェースとなるシリコフォトインターポーザを実現する。現状の10mW/Gbpsから1mW/Gbps以下の低消費電力化・高速化と従来面積比で約1/100以下の小型化・高密度配線化を実現する技術を開発し、LSIを高集積化する。さらに、GPU/メモリ/アプリケーションなどを含む積層構造LSIを、高速で柔軟な光配線層を含む基板上にハイブリッド集積し、高速情報処理向けの高機能集積システムの実現可能性を検証する。2020年に市場規模約2.8兆円が見込まれるサーバのLSI間接続（入出力）において、本技術を活用した製品の事業化を目指す。 本施策の実施計画書においては、最終目標として、平成33年度における1mW/Gbpsの実現を掲げている。これは、国際学会等で一致した技術目標となっている。米国大手企業も同等のオーダーの目標を掲げており、国際的にも競争力を有する世界最先端の技術の確立に向けた目標となっている。
④ありたい社会の姿に向け取組む事項	省電力、高速で小型な光接続を可能にするため、半導体LSIチップを実装するシリコンフォトニクスインターポーザでは、光インターフェースとなる光素子や光導波路、シリコンレンズをシリコンウェーハ上に集積するため、これらの基盤技術を統合システム化する技術や、これと接続する光電子ハイブリッド回路基板を実現。さらに、大口徑300mmウェーハによる量産化技術の確立や生産体制の整備等に向けた検討を行うとともに、光インターコネク関係などの国際標準化への取組を行う。 光インターコネクに関する標準化団体（OIF）に参画し、本施策の成果である光実装部品における各種インターフェース等の標準化提案活動を行い、実用化する開発成果の事業化に必要な標準の提案を行なっている。世界で開発されている競合技術に対して、デバイス実装面での優位性が高いことも注目されており、より多くのIT機器への本技術の実装が期待される。
⑤国費投入の必要性、事業推進の工夫（効率性・有効性）	データセンタでの情報処理量と伝送量の爆発的な増大によるデータ伝送損失と消費電力増大の問題を同時に解決できるため、我が国社会への便益が大きく優先度は高い。しかし、多岐にわたる技術階層を跨ぐために技術開発を一体的に遂行する必要があり、開発リスクが高いことから民間等が開発に着手し難い。 事業を推進するにあたり、実施主体において中間評価を実施し、事業の加速・縮小や必要な体制の再構築などを含め、後年度の研究開発に反映する。
⑥実施体制	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が実施することで、同機構が保有する技術テーマに関する蓄積や関連企業・研究者とのネットワークを積極的に活用し、効率的・効果的に実施する。施策の実施責任者としてプロジェクトリーダーを設置し、対象分野について優れた技術を有する企業等からなる技術研究組合及び革新的な技術の実現を目指す大学が連携し実施している。
⑦府省連携等	総務省の施策「「フォトリソネットワーク技術に関する研究開発」及び「巨大データ流通を支える次世代光ネットワーク技術の研究開発」及び「超高周波ICTの研究開発」及び「テラヘルツ波デバイス基盤技術の研究開発」と連携し、事業の進捗状況等について随時情報共有を行い、光エレクトロニクスを活用して、情報通信機器の更なる低消費電力化、高機能化に資する。 ・総務省：高速大容量・低消費電力なオール光ネットワークに向けた各種の技術開発、および1テラビット級光伝送技術の研究開発を推進し、随時情報共有を行う。 ・経済産業省：電子回路インターフェースおよび配線を光に置き換えハイブリッド集積した、光電子ハイブリッド回路技術の研究開発を推進し、随時情報共有を行う。 ・総務省施策で開発した1テラビット級光伝送の送受信回路において、複数からなる回路間を接続する電気配線を、経産省施策で開発した光配線に置き換えることにより、さらなる低消費電力化・高機能化が可能となる。
⑧H27AP助言内容及び対応（対象施策のみ）	—

5. 過去2年間の検証可能な達成目標、取組及び成果		
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	成果と要因分析
H26年度末 (H26対象施策)	量産技術開発の推進と高信頼性、低消費電力性能の追求	【達成】シリコンフォトニクス技術を用いた超小型光トランシーバの開発において、送・受信の光I/O(Input/Output)コアを試作し、世界最小の消費電力5mW/Gbpsで伝送速度25Gbps、300mのマルチモードファイバを経由したエラーフリー伝送を達成し、高信頼性、低消費電力性能を実証するとともに、300mmウェーハ対応プロセスに着手し、変調器等の集積化プロセスによる量産技術開発を推進した。
H27年度末 (H27対象施策)	光電子集積サーバに用いる大規模光集積回路の実現に向けた要素デバイスの高度化と大規模光集積回路技術、要素技術の開発を本格化	【達成】大規模光集積回路における要素デバイスの高度化に向けて、低消費電力SiGe変調器を試作し、低電圧・低消費電力化・低損失化の検証とともに、消費電力3mW/Gbpsのデバイス性能を実証した。さらに、300mmウェーハ対応プロセスにおける、光集積回路の省電力化に対応した集積モジュール化技術を確立した。また、サーバボードのシステム化技術開発において、大規模LSI間の光インターコネクションの高密度実装、機能検証とともに基本動作を実証した。

6. 今後3年間の検証可能な達成目標及び取組予定			
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)		達成に向けた取組予定
H28年度末	1	光I/O付LSI基板の設計と試作	小型光電子変換チップを実装した光I/O付LSI基板の基本設計・試作に着手する。
H29年度末	1	光I/O付LSI基板の動作実証	小型光電子変換チップを実装した光I/O付LSI基板を用いた光インターコネクト動作を実証する。
H30年度末	1	光電子集積サーバの実現に向けた要素技術の深化	光電子集積サーバの実現に向けた、光I/O付回路の仕様の具体化と動作実証を行う。

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料
日本再興戦略（平成27年6月） 科学技術イノベーション総合戦略（平成27年6月） 世界最先端IT国家創造宣言（平成27年6月） 第4期科学技術基本計画（平成23年8月） エネルギー基本計画（平成26年4月）	① ② ③

変更履歴	
変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時からH28AP 施策提案時の変更	<ul style="list-style-type: none"> <li>○（変更箇所）H27年度AP提案施策予算 （変更内容）概算要求額から政府予算案額に修正。</li> <li>○（変更箇所）AP連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業、科学技術イノベーション総合戦略2015との関係 （変更内容）H28AP施策提案内容に修正。</li> <li>○（変更箇所）提案施策の実施内容、過去2年間の検証可能な達成目標、取組及び成果、今後3年間の検証可能な達成目標及び取組予定 （変更内容）適切な表現に修正。</li> </ul>
H28AP 施策特定時からフォローアップ時の変更	<ul style="list-style-type: none"> <li>○（変更箇所）H27年度末の検証可能な達成目標、取組及び成果を記載</li> </ul>

平成 28 年度科学技術重要施策アクションプラン(AP) 個別施策記入様式

提出日		平成 27 年 8 月—日		府省庁名		経済産業省		
(更新日)		平成 28 年 3 月 28 日		部局課室名		製造産業局自動車課		
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	我が国の強みを活かし I o T、ビッグデータ等を駆使した新産業の育成		担当者名		田中補佐、丸山係長、小谷係長、小林係員		
				電話 (代表/内線)		03-3501-1690(内 3831)		
	システム	自動走行システム		電話 (直通)		03-3501-1690		
				E-mail		tanaka-yusuke@meti.go.jp maruyama-haruki@meti.go.jp kotani-hayato@meti.go.jp kobayashi-ryosuke@meti.go.jp		
H28AP 施策番号		交・経 01		H27AP 施策番号		次・経 04		
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		スマートモビリティシステム研究開発・実証事業 (H27AP 施策名：グリーン自動車技術調査事業, 次世代高度運転支援システム研究開発・実証プロジェクト)						
AP 施策の新規・継続		継続		各省施策実施期間		H26 年度～H30 年度		
実施主体		経済産業省						
各省施策実施期間中の総事業費 (概算)  ※予算の単位はすべて百万円		H28 年度 AP 提案施策予算		2000	うち、特別会計	2000	うち、独法予算	-
		H28 年度 概算要求時予算		2000	うち、特別会計	2000	うち、独法予算	-
		H28 年度 政府予算案		1880	うち、特別会計	1880	うち、独法予算	-
		H27 年度 施策予算		-	うち、特別会計	-	うち、独法予算	-
<b>1. AP 施策内の個別施策 (府省連携等複数の施策から構成される場合)</b>								
個別施策名		概要及び最終的な到達目標・時期		担当府省/実施主体		H28 予算 (H27 予算)	総事業費	H27 行政事業レビュー事業番号
1								
2								
3								
<b>2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業 (社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む)</b>								
施策番号		関連施策・事業名			担当府省	実施期間	H27 予算	
エ・経 09		次世代スマートデバイス開発プロジェクト			経済産業省	H25-H29	1800	
<b>3. 科学技術イノベーション総合戦略 2015 との関係</b>								
第 2 部第 2 章における重点的取組		<p>第 2 部第 2 章Ⅳ. i)</p> <p>(1) 自動走行システム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自動走行システムの基盤となるダイナミックマップ構築に向けたデータの構造化と運用体制の構築、データベース化【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】</li> </ul> <p>(2) 地域コミュニティ向け小型自動走行システム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術仕様検討と要素技術の開発【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】</li> <li>ビジネスモデルの検討【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】</li> </ul>						
SIP 施策との関係		<p>【SIP テーマ名：自動走行 (自動運転) システム】</p> <p>本事業は、「SIP 自動走行システム研究開発計画」の一部であり、他の施策とともに自動走行システムの実現等の目標の達成に不可欠な技術基盤の整備に関する役割を担う。また、自動走行システムの実証等を通じてその社会実装に必要な技術や事業環境等を検討し、SIP の推進体制の下、推進委員会においてこれを関係者と共有することを通じて SIP 及び関連する他省庁の施策の効果的適切な推進に貢献する。</p> <p>具体的には、本事業で開発する遠方の歩行者と構造物を識別する革新的車載センサについては、SIP 施策である地図情報の高度化において、地図の仕様のあり方の検討に活用される。また、地図開発の検討結果を受けて車載センサの開発も適宜見直すなど相互連携を図る。</p> <p>人と同等以上の判断の基盤となる運転行動データを効率良く大量に蓄積し、解析する標準的な仕組み等については、SIP 施策である交通事故死傷者低減効果見直し手法の開発と連携する。</p> <p>安全確保を可能とするシステムの開発については、SIP で開発される技術全般の基盤となる。</p>						
第 1 部第 3 章との関係		-						
第 2 部第 1 章の反映 (施策推進における工夫点)		<p>① 本文 第 2 章 第 1 章 21 ページ</p> <p>○研究情報・成果の可視化</p> <p>研究成果は公開し、得られたデータも共有する。</p>						



4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組）	
【本項目の①～⑦までは1ページ以内に収めること】	
①ありたい社会の姿（背景、アウトカム、課題）とバリューチェーンのシステム化への貢献	<p>&lt;背景&gt; 国内外を問わず自動車の普及に伴う交通事故等は大きな課題となっている。今後、世界的に人口増大、都市の過密化、高齢化等が進展する中で、例えば、年間約120万人（2013年WHO）に上る世界の交通事故死者数は、2030年には倍増することが見込まれる等、これらの課題は一層深刻さを増すものと考えられる。我が国においても、2014年まで14年連続で減少傾向となっているが、交通事故死者数全体に占める65歳以上の高齢者の割合は高い水準で推移している。</p> <p>また、高齢化により自動車運転が困難になること等による移動制約も大きな課題である。</p> <p>このような課題の解決に向け、人的ミスに起因する交通事故の低減や移動手段の確保等に資する自動運転技術への期待は高く、市場の拡大も見込まれている。</p> <p>&lt;アウトカム&gt; 緊急対応にとどまらず、顕在化する前の危険を予測・回避し、定常的な自動運転を可能とする自動走行システムを実現することで、「科学技術イノベーション総合戦略2015」や『「日本再興戦略」改訂2015』等において掲げられた目標、すなわち2018年を目処に交通事故死者数を2500人以下とし、2020年までには、世界で最も安全な道路交通社会を実現する（交通事故死者数が人口比で世界一少ない割合になることを目指す）こと、2020年までに自動走行技術を活用した高齢者等の移動手段の確保の実現を目指すこと等に貢献する。また、これらの課題解決を通じて創出される新たな市場において、我が国の企業が国際競争力を確保し内外の市場を獲得することにより、我が国の経済成長に貢献する。</p> <p>&lt;課題&gt; 緊急対応を中心とする安全運転支援システム（衝突被害軽減ブレーキ等）の商品化は内外の自動車メーカーが積極的に推進している。</p> <p>他方、緊急対応にとどまらず、顕在化する前の危険を予測・回避し、定常的な自動運転を可能とする次世代の自動走行システムについては、協調して解決すべき技術や事業環境等の課題が存在する。</p>
②施策の概要	安全性・社会受容性・経済性の観点や、国際動向等を踏まえつつ、①革新的センサーの開発、②運転行動データベースの構築、③安全確保を可能とするシステムの開発、等の研究開発を進めるとともに、高度な自動走行システムの実証等を通じてその社会実装に必要な技術や事業環境等（標準化含む）の検討を行います。
③最終目標（アウトプット）	自動走行システムの普及を見据え、①テストコース等において実証を行い、降雨時等の悪天候時や夜間、西日等の条件下においても、識別率が99%以上、②当該手法によって蓄積されたデータを基に試行的に開発された危険予測・回避アルゴリズムが、テストコースや公道において十分機能すること、③機能安全に関する国際標準（ISO26262等）を踏まえた有効性の確保等に取り組む。
④ありたい社会の姿に向け取組む事項	本事業と並行して、高度な自動走行システムの社会実装に向けて、必要な関係者（国、自動車メーカー、サプライヤ、大学・研究機関、ユーザー等）との意見交換・調整を行う。
⑤国費投入の必要性、事業推進の工夫（効率性・有効性）	<p>&lt;国費投入の必要性&gt; 緊急対応にとどまらない、定常的な自動運転を可能とする自動走行システムについては、はるかに複雑な事象の検知や高度な判断等が求められるため、自動車メーカーが自動車の技術だけで実現するのは困難。産学官連携による国家的・国際的な取り組みの下で、システムの全体像と個々の要素の協調のあり方を明確化する等、実現に向けた技術基盤の整備が不可欠である。</p> <p>欧米では、自動走行システムの実現に向け、システムの全体像と個々の要素の協調のあり方を明確化する国家プロジェクトが進展しており、このままでは、欧米主導での研究開発・標準化・制度整備が進展し、市場をリードされる懸念がある。</p> <p>&lt;事業推進の工夫&gt; 本事業を含む「SIP自動走行システムの研究開発計画」に基づき、関係省庁と民間が緊密に連携して取り組む。また、本事業の成果が産業界において、標準的に活用されるものとなるよう、自動車メーカー等のユーザーからのニーズを的確に反映できる検討体制を確保する。その際、官民の役割分担を事業開始時から十分に検討し、明確にすることで、必要最小限の国費投入となるよう工夫する。</p> <p>また、海外の研究開発・標準化の動向等を踏まえ、欧米との協調も含め、戦略的に標準化等を進める。</p>
⑥実施体制	経済産業省から民間企業等に委託。本事業の推進に必要な技術・知見を有する自動車メーカー、自動車部品メーカー、大学・研究機関、ユーザーで推進体制を構築する。
⑦府省連携等	SIPの推進体制の下、SIP及び関連する他省庁の施策と連携する。



⑧H27AP 助言内容及び対応（対象施策のみ）		
5. 過去2年間の検証可能な達成目標、取組及び成果		
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	成果と要因分析
H26 年度末 (H26 対象施策)	高機能 3D レンジセンサの要素技術の仕様の決定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動運転レベル 3 以上で必要と考えられるセンサの要求仕様を明確化し、また得られた仕様に基づきプロトタイプ的设计を立案</li> <li>・レンズ、ミラー方式、物体認識アルゴリズム等、今後検討すべき技術課題を抽出</li> </ul>
	高機能ドライブレコーダの試作およびドライバモデル例の作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドライブレコーダを試作しこれを搭載した実験車を用いたデータ収集実験の実施</li> <li>・画像処理技術によるニアミス自動検出機能の有効性を確認</li> <li>・歩行者の飛び出しに対するドライバモデルを作成</li> </ul>
	自動運転システムにおいてフェールオペレーショナルに求められる機能の明確化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・操舵に関するユースケースを検討し、必要機能を明確化</li> <li>・航空宇宙や鉄道分野など異業種での実例調査</li> </ul>
	技術動向等の調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管制センター制御による自動走行について、具体的な地域を想定してニーズの調査・分析を実施</li> <li>・自動走行時の安全を確保する上で重要な機能の一つである車線維持制御技術について、積雪等の環境変化に対しての実用性調査や技術的課題等を整理</li> </ul>
H27 年度末 (H27 対象施策)	高機能 3D レンジセンサの詳細設計等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・詳細設計を通じMEMS ミラーの反射角、時間同期方法の決定</li> <li>・レンズ光学系の最適化</li> <li>・評価用の物体認識アルゴリズムを設計</li> </ul>
	運転行動データベース管理システムの開発等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運転行動データベース化に必要な収集データの自動タグ付け、シーン分類、検索機能等の管理システムを設計</li> <li>・運転行動データの収集</li> </ul>
	フェールオペレーショナルシステムの必要機能を実現する技術の具体化等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動運転用ステアリングコントローラ等、システム、ハード、ソフトの各レベルの設計</li> </ul>
	実証を行うアプリケーションの選定、事業モデルの検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アプリケーション毎の事業形態の検討</li> <li>・実証に向けた課題、論点の明確化</li> </ul>

6. 今後3年間の検証可能な達成目標及び取組予定		
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	達成に向けた取組予定
H28 年度末	1 高機能 3D レンジセンサの試作・性能検証等 (検出距離精度 2%以内等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>(計画)</li> <li>・物体認識アルゴリズムを含む高機能 3D レンジセンサを試作し性能を評価</li> <li>・車載用センサの試作に向けた仕様の検討</li> </ul>
	2 運転行動データベースの利用方法の決定	<ul style="list-style-type: none"> <li>(計画)</li> <li>・データベース管理システムの改良</li> <li>・運転行動データの収集</li> </ul>
	3 フェールオペレーショナルシステムの試作・性能検証 (安全侵害確率 $10^{-8}/h$ 以下等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>(計画)</li> <li>・フェールオペレーショナルシステムを試作し性能を評価</li> </ul>
	4 高度な自動走行を実現するための技術開発の検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>(計画)</li> <li>・対象とするアプリケーションの要素技術（電子連結、デジタル地図等）に係る実機でのリスク分析・開発</li> </ul>

H29 年度末	1	高機能 3D レンジセンサの車載化と性能改良	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車載化に向けた課題の抽出</li> <li>・高機能 3D レンジセンサの LSI 化に向けた技術課題の抽出</li> <li>・評価用の物体認識アルゴリズムの改良</li> </ul>
	2	運転行動データベースの構築（データベースの規模 12,000 件等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運転行動データの収集</li> <li>・様々な危険シナリオに対するドライバモデルを作成</li> </ul>
	3	フェールオペレーショナルシステムの標準化案の策定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フェールオペレーショナルシステムの標準化案の検討</li> </ul>
	4	高度な自動走行を実現するための技術開発の検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験車制作、テストコース等におけるシステムのリスク分析</li> <li>・技術の検証結果に基づく標準等の立案</li> </ul>
H30 年度末	1	車載高機能 3D レンジセンサの評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車載評価（物体認識アルゴリズムの検証）</li> <li>・高機能 3D レンジセンサの LSI 化プロセスの検討</li> </ul>
	2	ドライバモデルの検証とこれを用いた高度運転支援アプリ実証実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドライバモデルの有効性検討</li> <li>・ニアミス警告機能を有する高度運転支援アプリの実証実験</li> </ul>
	3	フェールセーフシステムの実証評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フェールセーフシステムの実証評価</li> </ul>
	4	高度な自動走行を実現するための技術開発の実証	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実環境等における実証</li> <li>・実証結果に基づく標準等の検討</li> </ul>

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料
<ul style="list-style-type: none"> <li>○「日本再興戦略」改訂 2015（平成 27 年 6 月 30 日閣議決定）</li> <li>○経済財政運営と改革の基本方針 2015（平成 27 年 6 月 30 日閣議決定）</li> <li>○「世界最先端 IT 国家創造宣言」（平成 27 年 6 月 30 日閣議決定）</li> <li>○平成 27 年度「創造宣言」及び「工程表」関連施策</li> <li>○「科学技術イノベーション総合戦略」（平成 27 年 6 月 30 日閣議決定）</li> <li>○「官民 ITS 構想・ロードマップ」（平成 27 年 6 月 30 日 IT 戦略本部決定）”</li> </ul>	

変更履歴	
変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時から H28AP 施策提案時の変更	平成 27 年度にて事業終了となる「グリーン自動車技術調査事業」により、関係者で協調して実現すべき自動走行のアプリケーション及びそれぞれの社会実装に向けて必要な技術や事業環境等の課題を明らかにするため、今後は実証等を通じた更なる検討が必要になる。よって、新規に「スマートモビリティシステム研究開発・実証事業」を要求することとした。また、「次世代高度運転支援システム研究開発・実証プロジェクト」については、研究開発の効率性や有効性を向上させるため、「スマートモビリティシステム研究開発・実証事業」に統合する。すなわち、実現すべきことが明確になったアプリケーションを要素技術開発の目的（出口）とし、実証事業により要素技術開発の社会実装に必要な事業環境等の整備も進めていく。

平成 28 年度科学技術重要施策アクションプラン (AP) 個別施策記入様式

提出日		平成 27 年 7 月 10 日		府省庁名		内閣府		
(更新日)		(平成 27 年 8 月 17 日)		部局課室名		政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付共通基盤技術グループ		
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現		担当者名		出村、角谷		
	システム	エネルギーバリューチェーンの最適化		電話 (代表 / 内線)		03-5253-2111 (内 36206)		
				電話 (直通)		03-6257-1334		
				E-mail				
H28AP 施策番号		工・内科 03		H27AP 施策番号				
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		SIP「革新的構造材料」						
AP 施策の新規・継続		新規・継続		各省施策実施期間		H26 年度～H30 年度		
実施主体		大学、企業、研究開発法人						
各省施策実施期間中の総事業費 (概算)  予算の単位はすべて百万円		H28 年度 AP 提案施策予算		3,500	うち、特別会計		うち、独法予算	
		H28 年度 概算要求時予算			うち、特別会計		うち、独法予算	
		H28 年度 政府予算案			うち、特別会計		うち、独法予算	
		H27 年度 施策予算		3,608	うち、特別会計		うち、独法予算	
<b>1. AP 施策内の個別施策 (府省連携等複数の施策から構成される場合)</b>								
個別施策名		概要及び最終的な到達目標・時期		担当府省 / 実施主体		実施期間		
						H28 予算 (H27 予算)		
						総事業費		
						H27 行政事業レビュー事業番号		
1	工・内科 03			内閣府	H26～H30	50,000 の内数 (3,500)	17,500 程度	
<b>2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業 (社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む)</b>								
施策番号		関連施策・事業名			担当府省		実施期間	
H28 予算								
工・経 02		革新的新構造材料等技術開発			経産省		H25～H34	
工・文 09		効率的エネルギー利用に向けた革新的構造材料の開発			文科省		H24～H33	
工・文 06		低燃費・低環境負荷に係る高効率航空機の技術開発			文科省		H16～H29	
工・環 03		セルロースファイバー (CNF) 等の次世代素材活用推進事業			環境省		H27～H32	
<b>3. 科学技術イノベーション総合戦略 2015 との関係</b>								
第 2 部第 2 章における重点的取組		第 2 部第 2 章 ( ) エネルギーバリューチェーンの最適化 3.(3) 新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減 (SIP を含む)【内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省、国土交通省、環境省】						
		取組の内容 ・ 車、航空機などの輸送機器向け革新的構造材料の開発 (SIP を含む) 【内閣府、文部科学省、経済産業省、環境省】						
SIP 施策との関係		SIP 革新的構造材料						
第 1 部第 3 章との関係		該当なし						
第 2 部第 1 章の反映 (施策推進における工夫点)		(1) 若手・女性の挑戦の機会の拡大: 若手・女性が一定数リーダーとなる研究体制を構築するとともに、人材育成のためのセミナー、講習会等を開催予定。 (4) 研究開発法人の機能強化: 研究開発を通して、当該分野を代表する研究開発法人に特徴のある設備や技術・ノウハウ、研究者ネットワーク等の拠点機能を構築することを目指している。						

4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組）	
【本項目の①～⑦までは1ページ以内に収めること】	
①ありたい社会の姿（背景、アウトカム、課題）とバリューチェーンのシステム化への貢献	<ul style="list-style-type: none"> <li>革新的な構造材料技術を基盤に、航空機産業の躍進に貢献する。SIP 終了後、開発材料技術について、機体メーカー、エンジンメーカーへの提案が始まり、2020 年には次世代航空機の開発プログラムに組み入れられる。また、革新的構造材料の拠点が構築され、産学連携による共同研究が活発に行われる。</li> <li>SIP で開発した革新的構造材料が実機適用されることで、2030 年までに関連部素材出荷額を 1 兆円以上拡大し、航空機から排出される CO2 を平均で 1.6%削減することを見込む。さらに、SIP で構築した拠点を中心に産学連携による研究開発が推進されることで、継続的に革新的構造材料が開発・実装され、さらなるアウトカムの上積みが期待される。</li> <li>実機適用には、事業戦略に連動した知財戦略、型式認証や国際標準化への対応が課題となる。また、拠点形成を含む研究開発システムの改革のためには、大学、公設機関、及び企業の意識改革が課題となる。</li> <li>産業競争力強化、国富流出抑制、温室効果ガス低減のバリュー創出に貢献する。</li> </ul>
②施策の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>我が国の工業材料の国際競争力を維持するとともに、エネルギー転換・利用効率向上による省エネルギー、及び排出ガス削減のために、強く、軽く、熱に耐える革新材料を開発し、輸送機器、発電等産業機器への実機適用を図る。特に、今後重要性が増す中小型航空機を主なターゲットに、エネルギー課題解決に貢献できる部素材技術を強化し、我が国の航空機産業及び関連部素材産業の競争力を向上させる。提案力のある部素材技術を確立し、国内部素材メーカー及び航空機機体・エンジンメーカーが部素材を製造するサプライヤーから機体・エンジン開発を行う上で完成機メーカーの重要なパートナーへ転換する流れを強化する。これをもってサプライチェーンの要諦を押さえられるよう、付加価値の高い重要な部素材について国内で企画・設計・生産できる体制の構築につなげていく。航空機向け構造材料という先端技術の波及性に着目し、共通技術が適用できる発電用タービンへの応用についても開発を進める。全体として、重要な社会課題に対応し、同時に、航空機関連産業を育成し、我が国の経済再生に貢献する。</li> </ul>
③最終目標（アウトプット）	<ul style="list-style-type: none"> <li>オートクレーブ製造法以外の製法（革新的プリプレグ真空圧成形）で同等の力学特性（衝撃後残存圧縮強度 40ksi 以上）を達成する 3m 長尺の CFRP 成形を実証。</li> <li>1500 トン級大型精密鍛造シミュレーターを開発・設置し、これを用いた材料データベースを構築し、航空機用 Ni 合金及び Ti 合金の性能予測値が実プレス製造と一致することを検証。</li> <li>1400 度 C の過酷環境に耐えるセラミックスコーティング最適構造の設計指針を確立し、1400 度 C の過酷環境に耐える性能を有することを高温加湿環境及び燃焼ガス曝露試験で実証。</li> <li>理論、実験、計算機シミュレーション、データ科学をフル活用して、材料のプロセス、構造、特性、使用時性能を結びつける計算機モジュールを作成し、これらを統合して、疲労・クリープ・水素脆化等の性能予測を行うマテリアルズインテグレーションシステムを完成する。</li> </ul>
④ありたい社会の姿に向け取組む事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>管理法人（JST）に知財委員会を設置し、事業化を担う企業がリードして成果を管理できる知財部会の設置を進めており、事業化に向けた産学共同研究体制の構築を促している。</li> <li>国際標準化委員会を設置し、経済産業省トップスタンダード制度などの活用を検討するほか、国際標準化の重要性を認識してもらうよう、参画機関に対してセミナー等を開催する取り組みを計画している。</li> <li>マテリアルズインテグレーションの開発では、ヨーロッパで行われているプラットフォーム化の動きに対抗するべく、関係省府との協議会の設置を計画している。</li> </ul>
⑤国費投入の必要性、事業推進の工夫（効率性・有効性）	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空機分野は巨額の投資が必要となるため、民間単独での開発が難しく、国際的にも、官の役割が大きい。特に、革新的構造材料など次世代航空機に向けた技術開発は、開発の難易度も高く、実用化が見通せるステージまでは、公的資金による開発が不可欠である。</li> <li>委託先の選定に当たっては、管理法人（JST）の採択プロセスにおいて、第三者の委員により構成される採択審査委員会等を開催し、専門的かつ厳格な審査を行っている。さらに、各委託先においては、通常の公的資金の扱いと同様、企画競争や一般競争入札等、コスト削減効果が発生する方法により支出先の選定を行っている。</li> </ul>
⑥実施体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>岸輝雄プログラムディレクター（以下、「PD」という。）が、研究開発計画の策定や推進を担う。PD を議長、内閣府が事務局を務め、関係省庁や専門家で構成する推進委員会が総合調整を行う。国立研究開発法人科学技術振興機構交付金を活用して公募を実施する。同法人内に選考委員会を設置し、適切な評価のうえ、推進委員会と連携をしながら研究開発計画に基づき、最適な研究課題を臨機応変に選定し、大学、国立研究開発法人、企業等によって構成される研究チームを構成し、研究課題を実施する。同法人のマネジメントにより、各課題の進捗を管理する。</li> </ul>
⑦府省連携等	<ul style="list-style-type: none"> <li>文部科学省：革新的構造材料の開発基盤となる基礎・学理の成果をフィードバックし、開発を加速する。また、JAXA においてエンジン実証に関して連携を行う。</li> <li>経済産業省：出口として自動車・車両等の軽量化に資する革新的構造材料の開発を行っており、連携して、輸送機器のエネルギー利用効率向上を図る。</li> <li>岸 PD は経済産業省未来開拓革新的新構造材料等開発において研究統括を行っており、重複の排除や連携等で、効果が発揮されている。</li> </ul>
⑧H27AP 助言内容及び対応（対象施策のみ）	



## 5. 過去2年間の検証可能な達成目標、取組及び成果

時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	成果と要因分析
H26 年度末 (H26 対象施策)	(H26 施策特定時の目標)	【達成・未達成】(要因や工夫した点を簡潔に記載)
	(H26 施策特定時の目標)	【達成・未達成】(要因や工夫した点を簡潔に記載)
	(H26 施策特定時の目標)	【達成・未達成】(要因や工夫した点を簡潔に記載)
H27 年度末 (H27 対象施策)	航空機向け CFRP において、0.5m 角試験板で、オートクレーブ法比 85%の力学特性を実現	航空機向け CFRP 用速硬化プリプレグの開発
	1500 トン級大型精密鍛造シミュレーターの製作・設置	大型鍛造シミュレーター的设计・開発
	1400℃の酸素・水蒸気化において環境遮蔽性に優れた耐環境セラミックスコーティング構造の提案	耐環境コーティング候補材料の探索
	高強度鋼の疲労・クリープ・水素脆化・脆性破壊を予測するための組織、特性、性能の各計算モジュール作成	対象材料・性能について、組織、特性、性能の各モジュール開発

## 6. 今後3年間の検証可能な達成目標及び取組予定

時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	達成に向けた取組予定
H28 年度末	1 航空機向け CFRP において、0.5m 角試験板で、オートクレーブ法と同等な力学特性を実現	アクティブ制御成形基本技術の開発
	2 1500 トン級大型精密鍛造シミュレーターの運用を開始し、プロセス基礎データ取得	大型鍛造シミュレーター活用技術の開発
	3 1400℃の酸素・水蒸気化において環境遮蔽性に優れた最適なコーティング構造を確定	コーティング候補材料の環境遮蔽データの取得
	4 高強度鋼の疲労・クリープ・水素脆化・脆性破壊を予測するための、プロセス—組織—特性—性能をつなげる統合システムのプロトタイプ完成	対象材料・性能について、組織、特性、性能の各モジュール検証・改良とプロトタイプとして統合
H29 年度末	1 航空機向け CFRP において 3m 長尺模擬構造部材の試作	速硬化・高特性プリプレグのチューニング及びアクティブ制御成形技術の開発
	2 高精度予測モデル構築に必要な材料データベースの取得	材料データベース作成と高精度な予測モデルの開発
	3 最適コーティング構造の形成プロセス最適化	最適コーティング構造に基づく形成プロセスの開発
	4 統合システムのプロトタイプの予測の高精度化及び新規モジュール作成	対象材料・性能についてプロトタイプを用いた検証と改良、及び、対象材料・性能を拡大するための新規モジュール開発

H30 年度末	1	航空機向け CFRP において、3m 長尺模擬構造部材で、オートクレーブ法と同等な力学特性を実現	アクティブ制御成形技術の確立
	2	大型精密鍛造シミュレーターを用いて材料データベースを構築し、航空機用 Ni 合金及び Ti 合金の性能予測値が実プレス鍛造と一致することを検証	材料データベースを用いた高精度な予測モデルの開発と実プレス鍛造での検証
	3	1400°Cの過酷環境に耐える性能を有することを高温加湿環境及び燃焼ガス曝露試験で実証	酸素・水蒸気環境下におけるコーティング性能の検証
	4	高強度鋼の疲労・クリープ・水素脆化・脆性破壊の予測に加え、対象材料・性能を拡大できる仕組みを備えたマテリアルズインテグレーションシステムの完成	統合システムの検証及び改良、新規モジュールの統合システムへの組み込み及びその方法の策定

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料
SIP 革新的構造材料研究計画 2015 年 5 月 21 日	①

変更履歴	
変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時から H28AP 施策提案時の変更	