

平成25年度実施方針

電子・材料・ナノテクノロジー部

1. 件名：プログラム名 エネルギーイノベーション／ITイノベーションプログラム／
ナノテク・部材イノベーションプログラム
(大項目) 次世代照明等の実現に向けた窒化物半導体等基盤技術開発

2. 根拠法

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号二

3. 背景及び目的、目標

地球温暖化問題は、世界全体で早急に取り組むべき最重要課題であり、経済・社会活動と地球環境との調和を実現することが求められており、情報、環境、安全・安心、エネルギー等、経済・社会活動を支えるあらゆる分野で省エネルギー化を図る画期的な技術革新が求められている。

これを実現するためには、従来のデバイスと比較して、機能・特性の向上や新機能の発現により、更なる省エネルギー化が期待できる化合物半導体や有機物半導体などの新材料を用いたデバイスに関する基盤技術の開発を推進する必要がある。

新材料デバイスの適用領域としては、白熱電球や蛍光灯といった従来照明をLEDや有機ELへ置き換えることにより省エネルギー化や高機能化が期待できる照明分野や、情報通信機器のみならず自動車や医療機器など広範な分野の製品の省エネルギー化、高機能化が期待される窒化物半導体を用いたワイドバンドギャップ半導体の分野がターゲットとなる。

しかし、照明に関しては、寿命・発光効率・演色性の観点で高効率・高品質な性能に加えて、材料、並びに製造プロセスのコストを低減させる必要があり、その為には既存技術の改良にとどまらない基盤的な研究開発が不可欠である。また、LEDや有機ELといった次世代照明の普及促進のためには、国際標準化フォローアップ活動や次世代照明の用途探索活動など、研究開発以外の側面支援も必要である。

また、窒化物半導体に関しては、高周波演算素子やパワーデバイス等の高性能デバイスを実現する上で十分な品質の結晶作製が実現しておらず、既存のバルク半導体単結晶成長技術やエピタキシャル成長技術を超える基盤技術の確立が不可欠である。本プロジェクトでは、これらの課題を解決するための基盤技術開発ならびに国際標準化等の研究開発支援を行うことにより、我が国のエネルギー消費量削減に貢献するとともに、地球温暖化抑制につなげることを目的として実施する。

上記目標を達成するために、以下の研究開発項目について、別紙の研究開発計画に基づき研究開発を実施する。

研究開発項目①次世代高効率・高品質照明の基盤技術開発

- (1) LED照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発
[委託] [共同研究 (NEDO負担率: 1/2)]
- (2) 有機EL照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発
[委託] [共同研究 (NEDO負担率: 1/2)]
- (3) 戦略的国際標準化事業[委託]

研究開発項目②ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発

ー窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発

- (1) 高品質大口径単結晶基板の開発[委託] (平成23年度終了)
- (2) 高品質大口径エピタキシャル成長技術の開発 [委託] (平成23年度終了)
- (3) 窒化物半導体単結晶基板上電子デバイスの評価 [委託] (平成24年度終了)

各研究開発の達成目標を以下に示す。

研究開発項目①次世代高効率・高品質照明の基盤技術開発

- (1) LED照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発
ステージⅠ達成目標 (平成22年度)

- (a) 窒化物等結晶成長手法の高度化に関する基盤技術開発

バルク結晶成長方式、板状結晶成長方式いずれでも5～10mm角サイズの結晶の作製およびLEDデバイスとしての評価を行い、発光効率175 lm/W以上、平均演色評価数80以上の達成可否を検証する。

- (b) 基板の応用によるデバイス技術の開発

5～10mm角サイズの結晶の作成およびLEDデバイスとしての評価を行い、発光効率175 lm/W以上、平均演色評価数80以上の達成可否を検証する。

ステージⅡ達成目標 (平成25年度)

- (a) 窒化物等結晶成長手法の高度化に関する基盤技術開発

バルク結晶成長方式で、結晶欠陥 10^4 cm^{-2} 以下、LED発光波長領域において光吸収が極めて少なく、かつ研磨後の基板サイズが4インチ以上となる結晶成長技術を、板状結晶成長方式で、結晶欠陥が 10^6 cm^{-2} 以下、LED発光波長領域において光吸収が極めて少なく、かつ研磨後の基板サイズが6インチ以上となる結晶成長技術を、それ以外の手法においては、上記基板サイズの大型化に相当する生産性を実現する技術をそれぞれ確立する。

いずれの手法においても、LEDデバイスとして電流値 350 mA以上で発光効率 200 lm/W以上かつ平均演色評価数80以上を達成する。またLEDデバイスにした場合のコストを評価するための試算を行う。

なお、もし照明に関して人間工学的な観点で有用な測定評価指標が国際標準規格化された場合には、速やかに目標に取り込む。

(2) 有機EL照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発

ステージⅠ達成目標（平成22年度）

発光面積100 cm²以上で発光効率 130 lm/W以上、平均演色評価数 80以上、輝度 1,000 cd/m²以上、輝度半減寿命4万時間以上の有機EL照明実現の技術課題を明確にして、具体化する実行計画を策定する。理論解析・光学シミュレーション等により実現方式の光学設計を行い、プロトタイプ試作により発光面積25 cm²以上で発光効率 50 lm/W以上、平均演色評価数 80以上、輝度 1,000 cd/m²以上、輝度半減寿命1万時間以上の有機EL照明光源を実現する。

また高効率な製造プロセス実現に必要とされる要件を明確にして設計・製作及び基本データの収集を行い、要件を充足していることを検証する。

ステージⅡ達成目標（平成25年度）

発光面積100 cm²以上で発光効率 130 lm/W以上、平均演色評価数 80以上、輝度 1,000 cd/m²以上、輝度半減寿命4万時間以上の有機EL照明光源を実現すると同時に、コストを評価するための試算を行う。

なお、もし照明に関して人間工学的な観点で有用な測定評価指標が国際標準規格化された場合には、速やかに目標に取り込む。

(3) 戦略的国際標準化事業

最終目標（平成25年度）

(a) LED光源並びにLED照明器具の性能評価方法の国際標準化に係る研究開発

LEDは、従来の白熱電球や蛍光灯とは発光形態が大きく異なるため、従来の白熱電球や蛍光灯で定められた国際規格および国内規格による定義、測定方法、照明方法などをそのまま適用できない場合があり、LED照明の性能を正しく定めることが出来ない状況にある。光の強さ、色、寿命等、LED照明の性能を正しく試験評価するために必要な研究開発課題を設定して、研究開発を進め、標準化活動に寄与する。

(b) 有機EL照明に関する国際標準化

標準規格化を行う際に必要な光源／器具測光方法・測色方法の研究として、測光設備を利用した測光方法の研究・方式検討・試験・評価・検証を行い、基礎データを集積して報告書にまとめ、標準化活動に寄与する。

(c) 次世代照明を用いた評価検証

LED照明、有機EL照明を適用した照明空間を設営の上で評価検証を実施し、これらの照明が人体に与える影響について客観的に評価することが可能な検証結果を示すとともに、国際規格化等を検討する。

研究開発項目②ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発

－窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発

(1) 高品質大口径単結晶基板の開発

最終目標（平成23年度）

4インチ有極性単結晶基板、及び3～4インチ無極性単結晶基板を実現する。有極性単結晶基板では転位密度 $< 5 \times 10^3 \text{ cm}^{-2}$ 、無極性単結晶基板では転位密度 $< 10^5 \text{ cm}^{-2}$ 、積層欠陥密度 $< 10^3 \text{ cm}^{-1}$ の特性を得る。また、伝導度制御として、導電性基板では比抵抗 $< 10^{-2} \Omega \cdot \text{cm}$ 、高抵抗基板では比抵抗 $> 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ の特性を得る。

(2) 高品質大口径エピタキシャル成長技術の開発

最終目標（平成23年度）

無欠陥ヘテロ接合構造を実現するために、高品質、高導電性制御されたエピタキシャル成長法を開発し、以下の低欠陥高品質GaN及び混晶エピ層を実現する。

AlGaN及びInGaN混晶エピ成長層において、Al又はIn組成 $1 \geq x \geq 0.5$ で
転位密度 $< 10^6 \text{ cm}^{-2}$

ドーピング不純物濃度 N型 $> 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ P型 $> 10^{17} \text{ cm}^{-3}$

口径4インチ基板上にて、面内均一度：厚み $\pm 10\%$ 、組成： $\pm 10\%$ 、

ドーピング不純物濃度 $\pm 20\%$

また、GaNエピ成長層において

残留ドナー濃度 $< 10^{15} \text{ cm}^{-3}$

転位密度：有極性基板上で $< 5 \times 10^3 \text{ cm}^{-2}$ 、無極性基板上で $< 10^5 \text{ cm}^{-2}$

口径4インチ基板上にて、面内均一度：厚み $\pm 5\%$ 、ドーピング不純物濃度 $\pm 10\%$ 、

ドーピング精度 $\pm 20\%$

また、上記エピ層からなる窒化物半導体ヘテロ構造において

2次元電子ガス移動度 $> 2,500 \text{ cm}^2/\text{Vs}$

(3) 窒化物半導体単結晶基板上電子デバイスの評価

最終目標（平成24年度）

有極性単結晶基板上FETと無極性単結晶基板上FETの特性の差違、及びその利害得失の明確化を行う。

また、GaN基板を用いて、耐圧 $> 1,200 \text{ V}$ 級の縦型および横型トランジスタを試作・評価し、SiやSiC等多種基板との比較においてGaNが有利または不利な点を明らかにする。

4. 実施内容及び進捗（達成）状況

基本計画に基づき、以下の研究開発を実施した。

4. 1 平成19年度～24年度（委託・共同研究）事業内容

研究開発項目①次世代高効率・高品質照明の基盤技術開発（平成21年度～23年度）

（1）LED照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発

（a）窒化物等結晶成長手法の高度化に関する基盤技術開発

5～10mm 角サイズの結晶成長をHVPE法、Naフラックス法の2通りの異なるアプローチで実施した。本結晶を用いてLEDデバイスを作成・評価して、最終目標である電流値20mA、平均演色評価数80以上で発光効率180lm/W以上の性能が達成できることを検証した。

（実施体制：株式会社イノベーション・センター再委託：株式会社リコー、国立大学法人大阪大学、国立大学法人名古屋大学、シチズン電子株式会社、NECライティング株式会社、三菱化学株式会社－再委託/共同実施：三菱樹脂株式会社、国立大学法人東北大学）

（2）有機EL照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発

発光面積100cm²以上で発光効率130lm/W以上、平均演色評価数80以上、輝度1,000cd/m²以上、輝度半減寿命4万時間以上の有機EL照明実現に当たり、真空蒸着製法及び塗布製膜製法の異なるアプローチについて技術課題を明確にした上で本課題を解決する実行計画を策定した。本性能を実現する上で重要な青色燐光材料の開発に着手し本燐光材料を適用した白色発光デバイス、および本性能を引き出す層設計技術と光取り出し技術を開発した。発光面積25cm²以上の有機ELパネルのプロトタイプ試作を行い、発光効率100lm/W以上、平均演色評価数80以上、輝度1,000cd/m²以上、輝度半減寿命15万時間以上の性能が達成できることを検証した。加えて生産効率を向上させる製造プロセス技術として、一貫性蒸着製膜プロセス技術開発、及びRtoR製造プロセス技術開発に着手して、製造プロセスに要求される条件を明確にした。

（実施体制：パナソニック株式会社、出光興産株式会社、長州産業株式会社、タツモ株式会社、国立大学法人山形大学、コニカミノルタアドバンストレイヤー株式会社－共同実施：日立造船株式会社、国立大学法人東北大学、公立大学法人大阪府立大学）

（3）戦略的国際標準化推進事業（平成24年度）

（a）LED光源並びにLED照明器具の性能評価方法の国際標準化に係る研究開発

（i）LED照明利用技術に関わる評価技術開発

・LED照明の色再現性能評価技術開発

感性的な好ましさに基づいた演色性評価方法に関する既存研究について分析をし、整理を行った。

また、平成23年度に試作したRGB3色に加え、BG、アンバー、Wの計6色からなる大型の照明装置を改造して8色の試験色を用い、照明装置の特性測定を行うとともに、同一色温度で波長の組み合わせが異なる条件について分析を行った。その結果、従来の演色性評価手法は好ましき評価との相関がないこと、好ましき評価は鮮やかさ評価との関係性が深いこと等を確認した。

- ・LED照明のグレア評価技術開発

LED照明環境下の不快グレアの程度に関する実験条件の選定を行い、相関色温度、光源種類、照度などが異なる21条件を選定し、条件を実現する器具を試作し、主観評価試験を行い、データの収集を完了した。

- (ii) LED照明の測光技術の開発

- ・LED照明の配光測定技術の開発

多受光方式配光測定やミラー方式配光測定の課題抽出を行い、それぞれの方式の装置改造を行った。

多受光方式配光測定では、JIS C8105-5配光測定方法に準拠するため、精度の高いAA級受光器への変更を行い、性能の確認を実施した。また、多受光式配光測定装置の校正方法の検討や、校正方法の不確かさ要因の抽出を行った。

ミラー方式配光測定では、種々多様なLED照明器具を選定し、その特徴に合わせた配光測定用の取付治具の開発を行った。また、配光測定システムの精度実験を行い、全光束標準電球を用いた全光束測定の不確かさとして、2.56%という値を得ることができた。

- ・LED照明の視作業効率測光技術の開発

視差作業効率評価に関する主観評価実験を実施し、結果を基に順応輝度予測モデルの検討と評価を行った。また、薄明視測光器の開発に着手し、ファームウェアの設計や分光応答度補正フィルタの製作と実装を行った。

これらの検討はNISTと情報交換を行いつつ実施し、成果についてはCIE関連TC(TC2-65、JTC-001)への報告・提案を行った。

なお世界主要国が参加して実施しているLED照明の標準化に密接に連携するIESL AnnexでのLED照明のラウンドロビン実証試験に参加して、実地で日本のLED照明の試験を実施した。

(実施体制：東芝株式会社－再委託：財団法人日本色彩研究所、パナソニック株式会社－再委託：財団法人電気安全環境研究所)

- (b) 有機EL照明に関する国際標準化

測光・測色に適切な性能評価項目の抽出、及び抽出した性能評価項目の妥当性を示す基礎データを収集した。また各性能評価項目の測定方法についても提案して実地評価を行った。光束維持率については有機ELパネルの連続点灯試験を行い色ずれ、輝度分布等の経年劣化傾向を測定評価した。各性能評価データは（財）照明学会設置の有機EL照明ガイドライン作成委員会に提供して、有機EL照明の測光方式の国際標準規格提案に対するガイドライン作成に貢献した。また本成果は国際照明委員会（略称：CIE）にて報告した。なお、本実績に基づき、平成24年11月のCIE TC2-68（有機EL照明の測光方式の技術規格を作成する技術委員会）部会にて、日本委員から2つのサブ技術委員会を設立して測光方式の規格化促進の提案を行い承認された。

（実施体制：国立大学法人山形大学）

研究開発項目②ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発(平成19年度～24年度)
—窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発

(1) 高品質大口径単結晶基板の開発(平成23年度終了)

大口径有極性基板の開発においては、 $10^4 \text{ cm}^{-2} \sim 10^5 \text{ cm}^{-2}$ 台の2インチ ϕ 基板を実現した。導電性基板において比抵抗 $< 0.1 \Omega \cdot \text{cm}$ 、高抵抗基板において比抵抗 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ を実現した。また、ポイントシード法により、HVPE種結晶上に4インチGaN結晶成長に成功した。またGaN結晶の低点以下に向けた表面処理技術を開発して $3.9 \times 10^3 \text{ cm}^{-2}$ の低転位密度を達成した。

(実施体制：国立大学法人大阪大学、財団法人金属系材料研究開発センター、古河機械金属株式会社)

(2) 高品質大口径エピタキシャル成長技術の開発(平成23年度終了)

AlGaN及びInGaN混晶エピ成長層において、Al又はIn組成 $1 \geq x \geq 0.5$ で転位密度 $< 10^6 \text{ cm}^{-2}$ 、ドーピング不純物濃度 N型 $> 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ P型 $> 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ を達成した。

また口径4インチ基板上にて、面内均一度：厚み $\pm 10\%$ 、組成： $\pm 10\%$ 、ドーピング不純物濃度 $\pm 20\%$ 、また、GaNエピ成長層において 残留ドナー濃度 $< 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ 、転位密度：有極性基板上で $< 5 \times 10^3 \text{ cm}^{-2}$ 、無極性基板上で $< 10^5 \text{ cm}^{-2}$ 、口径4インチ基板上にて、面内均一度：厚み $\pm 5\%$ 、ドーピング不純物濃度 $\pm 10\%$ 、ドーピング精度 $\pm 20\%$ を実現した。また、上記エピ層からなる窒化物半導体ヘテロ構造において 2次元電子ガス移動度2, $160 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ を達成した。

(実施体制：国立大学法人名古屋大学—再委託：学校法人名城大学、住友電気工業株式会社、昭和電工株式会社)

(3) 窒化物半導体単結晶基板上電子デバイスの評価(平成24年度終了)

有極性基板上にFET構造を試作してデバイス評価を行い、有極性単結晶基板上FETと無極性単結晶基板上FETの特性の差違、及びその利害得失を明確化した。また本評価を(1)、(2)の研究にフィードバックして品質向上に寄与した。

また、GaN基板を用いて、耐圧 $> 1,200 \text{ V}$ 級の縦型および横型トランジスタを試作・評価し、SiやSiC等多種基板との比較においてGaNが有利または不利な点を明らかにした。

(実施体制：国立大学法人福井大学、財団法人金属系材料研究開発センター、サンケン電気株式会社、株式会社シャープ、株式会社豊田中央研究所)

4. 2 実績推移

研究開発項目①

	平成 2 1 年度	平成 2 2 年度	平成 2 3 年度	平成 2 4 年度
一般勘定（百万円）	0	5, 8 5 7	1, 4 7 0	1, 7 2 0
特許出願件数（件）	0	4 5	1 7 0	1 6 0
論文発表数（報）	0	8	3 6	2 7
フォーラム等（件）	0	4 5	5 5	1 4 5

研究開発項目②

	平成 1 9 年度	平成 2 0 年度	平成 2 1 年度	平成 2 2 年度	平成 2 3 年度	平成 2 4 年度
需給勘定（百万円）	5 8 6	5 6 9	6 8 0	2 2 1	3 4 9	1 0 0
特許出願件数（件）	3	1 7	2 3	3	6 5	3
論文発表数（報）	1	7	4	1 8	5 7	4
フォーラム等（件）	1 3	2 1	3 7	3 9	5 6	1 0

5. 事業内容

5. 1 平成 2 5 年度事業内容

研究開発項目①次世代高効率・高品質照明の基盤技術開発

(1) L E D 照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発

(a) 窒化物等結晶成長手法の高度化に関する基盤技術開発

平成 2 5 年度は、最終目標としてバルク結晶成長方式で、結晶欠陥 10^4 cm^{-2} 以下、L E D 発光波長領域において光吸収が極めて少なく、かつ研磨後の基板サイズが 4 インチ以上となる結晶成長技術を、板状結晶成長方式で、結晶欠陥が 10^6 cm^{-2} 以下、L E D 発光波長領域において光吸収が極めて少なく、かつ研磨後の基板サイズが 6 インチ以上となる結晶成長技術をそれぞれ確立を目指す。

本手法において、課題分析、実現方針の確定、及び方針の検証を行い、L E D デバイスとして電流値 3 5 0 m A 以上で発光効率 2 0 0 l m / W 以上かつ平均演色評価数 8 0 以上を達成する。また L E D デバイスにした場合のコストを評価するための試算に向けた検討を行う。

なお、もし照明に関して人間工学的な観点で有用な測定評価指標が国際標準規格化さ

れた場合には、速やかに目標に取り込む。

(2) 有機EL照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発

平成25年度は目標の発光面積 100 cm^2 以上で発光効率 130 lm/W 以上、平均演色評価数80以上、輝度 $1,000\text{ cd/m}^2$ 以上、輝度半減寿命4万時間以上の有機EL照明光源を実現する。また同時にコストを評価するための試算を目指した取り組みを行う。

同時に、 $0.3\text{ 円/lm}\cdot\text{年}$ 以下を目指す低コスト化に向けた低抵抗・高透過率電極開発、製造プロセス技術開発に取り組む。なお、もし照明に関して人間工学的な観点で有用な測定評価指標が国際標準規格化された場合には、速やかに目標に取り込む。

(3) 戦略的国際標準化推進事業

(a) LED光源並びにLED照明器具の性能評価方法の国際標準化に係る研究開発

LED照明に関する標準化動向調査を行い、光の強さ、色、寿命等、LED照明の性能を正しく試験評価するために必要な研究開発を行い、標準化に寄与する。

平成25年度は、継続して下記の研究項目に取り組む。同時に現在、世界主要国が参加して実施しているLED照明の標準化に密接に連携するIEA SSL AnnexでのLED照明のラウンドロビン実証試験に参加して、実地で日本のLED照明の試験を実施する。

(i) LED照明利用技術に関わる評価技術開発

(ア) LED照明の色再現性能評価技術開発

忠実色再現に基づく演色性に関する改正方法の修正案を検討する。また、感性評価に基づくLED照明の色再現性能の評価技術開発を行うために、Color preferenceによるLED照明の演色性評価実験用器具の試作および実験を行う。

(イ) LED照明のグレア評価技術開発

LED照明のグレアに関する事件を実施し、グレアに影響を及ぼす要因を検証する。また、グレア評価方法案の導出を行う。

(ii) LED照明の測光技術の開発

(ア) LED照明の配光測定技術の開発

多受光方式配光測定装置の測定精度向上のため、多受光方式の測定条件や手順の検討を行う。また、ミラー方式配光測定装置の環境整備を行い、温度光学特性の調査や測定条件・手順の検討を行う。

(イ) LED照明の視作業効率測光技術の開発

視作業効率測光装置の光学系の設計及び試作・評価を行う。また、順応輝度推定手法について検討を行い、視作業効率測光装置への実装を検討する。

(b) 有機EL照明に関する国際標準化

方針として、従来の照明器具の標準を土台に、有機EL照明の課題に絞り標準化に向け

た評価・検証を進める。平成25年度は、CIE TC2-68 第2サブ技術委員会において、日本照明委員会（上記サブ委員会対応の特別対策委員会）から光束維持率に関する測定方式案及び性能指標案の議論を促進するために、光束維持率（光源の寿命）の測光方式について、有機EL照明光源の経時劣化の実証実験を行い、基礎測定データの蓄積及び最適な光束維持率の測定方式の提案・問題点・課題・制約事項の抽出を行う。

（c）次世代照明を用いた評価検証

LED照明、有機EL照明に関して生体安全性、作業効率への影響等を含む付加価値性、特異性について調査・評価検証等を行う。本調査で収集した研究結果はプロジェクトの目標設定や企画整備等に活用し、今後の次世代照明の健全な普及に寄与する。

5. 2 （平成24年度）事業規模

需給勘定 1, 289百万円（継続）

事業規模については変動があり得る。

6. その他重要事項

6. 1 評価の方法

NEDOは、技術的および政策的観点から見た技術開発の意義、目的達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、必要に応じてプロジェクトの加速・縮小・中止等見直しを迅速に行う。評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況などに応じて、前倒しする等、適宜見直すものとする。

6. 2 運営管理

本研究開発の管理・執行に責任を有するNEDOは、研究開発責任者と密接な関係を維持しつつ、本研究開発の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。

6. 3 複数年度交付決定の実施

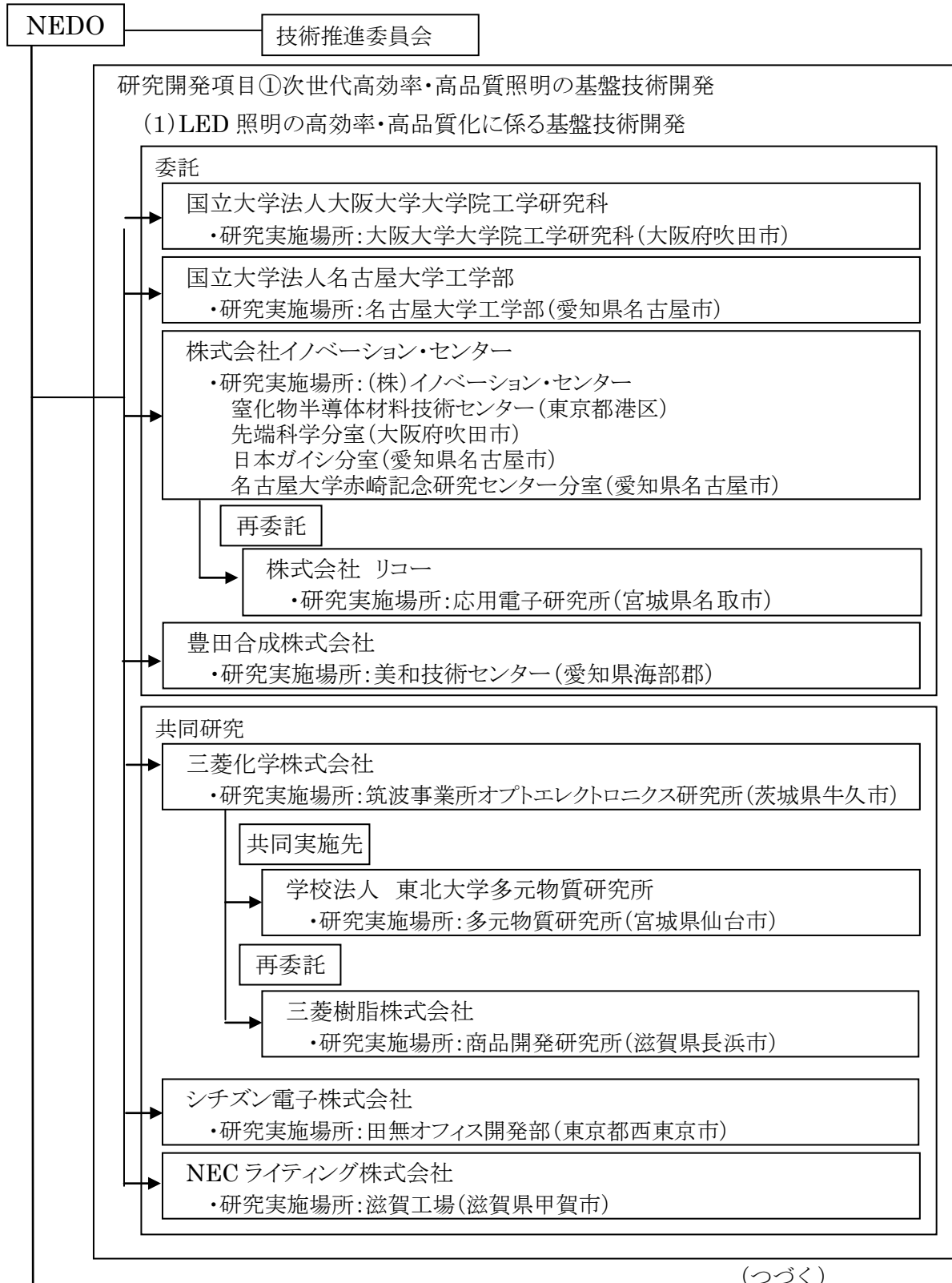
平成23～25年度の複数年度契約を行う。

7. 実施方針の改訂履歴

（1） 平成25年3月 制定

以上

「次世代高効率・高品質照明の基盤技術開発」実施体制



研究開発項目①次世代高効率・高品質照明の基盤技術開発

(2) 有機 EL 照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発

委託

- 国立大学法人山形大学工学部
・研究実施場所: 山形大学工学部 (山形県米沢市)
- パナソニック株式会社
・研究実施場所: 門真本社 (大阪府門真市)
- 出光興産株式会社
・研究実施場所: 袖ヶ浦事業所 (千葉県袖ヶ浦市)
- タツモ株式会社
・研究実施場所: 井原事業所 (岡山県井原市)
- 長州産業株式会社
・研究実施場所: 本社 (山口県山陽小野田市)

共同研究

- コニカミノルタアドバンストレイヤー株式会社
・研究実施場所: 材料技術研究所 (東京都八王子市)

共同実施

- 日立造船株式会社
・研究実施場所: 本社工場 (京都府舞鶴市)
- 国立大学法人東北大学工学研究科
・研究実施場所: 環境保全センター (宮城県仙台市)
大学院理学研究科 (宮城県仙台市)
- 公立大学法人大阪府立大学大学院
・研究実施場所: 工学研究科 (大阪府堺市)

(つづく)

研究開発項目①次世代高効率・高品質照明の基盤技術開発

(3) 戦略的国際標準化推進事業

委託

東芝（株）

・研究実施場所：東芝（株）（神奈川県川崎市）

再委託

財団法人 日本色彩研究所

・研究実施場所：色彩研究所（埼玉県さいたま市）

パナソニック（株）

・研究実施場所：パナソニック（株）（大阪府門真市）

再委託

財団法人 電気安全環境研究所

・研究実施場所：電気安全環境研究所（東京都渋谷区）