

LEDバレイ構想

平成17年12月

徳島県

目 次

第 1 章 LEDバレイ構想策定にあたって	
1. 構想の背景 -----	1
第 2 章 LED産業の状況と集積の可能性	
1. LED産業の状況 -----	2
(1) LEDの概念	
(2) LEDの歴史	
(3) LEDの種類	
(4) LEDの主な用途	
(5) LED(白色)の発光効率(市販レベル)	
2. LED産業の将来動向 -----	6
(1) 市場ロードマップ	
(2) 市場の展開	
(3) 市場概要	
(4) 産業集積化	
3. LED産業集積の可能性 -----	8
第 3 章 LEDバレイ構想の目標等	
1. LEDバレイ構想の基本目標 -----	9
(1) 基本目標	
(2) 目標年次	
(3) 構想の地域	
(4) 整備すべき機能	
(5) めざすべき姿	
2. 整備すべき機能の具体的内容 -----	10
(1) 構想推進機能の整備内容	
(2) 地域ブランド化機能の整備内容	
(3) 産業振興機能の整備内容	
(4) インフラ整備機能の整備内容	
第 4 章 LEDバレイ構想の推進にあたって	
1. LEDバレイ構想の推進にあたって -----	16
2. LEDバレイ構想における役割分担 -----	16
(1) 行政機関に期待される役割	
(2) 企業、産業界に期待される役割	
(3) 大学等高等教育機関に期待される役割	
(4) 県民に期待される役割	

第1章 LEDバレイ構想策定にあたって

1. 構想の背景

21世紀を迎えた我が国の産業構造は、工場等の海外移転等、産業の空洞化にさらされるとともに、地域においては、この海外移転に伴う国内工場等の集約化に伴い、地域間競争を余儀なくされている。

このような状況の中、地域産業を維持発展させるためには、単に施設を整備したり、企業や大学を誘致するだけでは新産業の創出及び産業集積を図ることはできなくなり、地域の特色ある産業構造や学術・伝統に立脚した総合的な地域戦略を持つことが必要になってきた。

この総合的な地域戦略による地域ブランド化及び存在が、地域に需要を惹起するとともに優秀な企業や人材、投資を呼び、さらに地域力を高めるという好循環が期待される。

これらの視点を考慮したとき、本県には世界有数のLED（発光ダイオード）メーカーがあり、そしてその研究を支援してきた古くからの理科系大学の存在がある。

また、全世界規模では、人口の増加、発展途上国の都市化、大量消費、廃棄型の生活様式等による地球温暖化現象、資源・エネルギーの不足が顕在化する可能性が高い。

本県においても地球規模での貢献をしていくことが求められており、この状況に対応するためには産業、民生部門それぞれにおける意識改革とともに、科学技術の役割もまた大きい。

特に本県においては、一昨年からオンリーワン徳島行動計画として、7つの基本目標（「オープンとくしま」の実現、「経済再生とくしま」の実現、「環境首都とくしま」の実現、「安全・安心とくしま」の実現、「いやしの国とくしま」の実現、「ユニバーサルとくしま」の実現、「にぎわいとくしま」の実現）を掲げ、CO₂の削減など豊かな自然環境を活かした世界に誇れる県づくりに積極的に取り組んでいるところである。

LED（発光ダイオード）は、省電力、低発熱、長寿命、かつ水銀・鉛などを使わない、環境の世紀にふさわしい第4世代の光源であり、今後巨大な市場が期待されている産業分野である。

これら、本県の優位性と世界の状況を勘案する中で、「LEDバレイ構想」を策定し、本県における光関連産業の集積促進を図るものである。

第2章 LED産業の状況と集積の可能性

1. LED産業の状況

(1) LEDの概念

LED (Light Emitting Diode : 発光ダイオード) は、Al (アルミニウム)、P (リン)、In (インジウム)、Ga (ガリウム)、N (窒素) 等の材料を元にした化合物半導体のダイオードで、電気を流すと発光する性質があり、低消費電力、長寿命などの優れた特徴がある。

LEDの優れた特徴

特徴	内容	メリット
低消費電力	白熱電球に比べると数分の1～1/10程度、蛍光灯に対しても同等の発光効率に到達している	電力消費の削減。長期的にはランニングコストを含めたトータルコストの削減につながる
直流・低電圧	LEDは、従来の照明装置と違い直流、低電圧である	装置を簡単にすることができるため、小型軽量の製品ができる
小型・軽量	厚さも薄く、小さい (例：1.6 × 0.8 × 0.4t 単位 mm)	従来ではできなかった小型、軽量、デザイン自由度の高い製品ができる
指向性のある光	従来光源の多くは無指向性の光を放ち反射板などが必要であるが、LEDは指向性を広範囲に設計できる	反射板が不要となり、デザインが自由になる。 光の利用効率が高い
自由な波長が可能	LEDは、他の照明装置と違い特定の波長だけを出すことができる。	目的以外の光を殆ど出さないなど自由な商品設計ができる
発熱が少ない	LED本体は60程度 白熱電球のフィラメント部分は1,200	熱の問題で従来設置できなかった場所への使用が可能となる
環境負荷物質なし	LEDは半導体のため水銀、鉛などの有害物質を含んでいない	産業廃棄物対策が必要ない。 RoHS 指令もクリアすることができる
高信頼性	寿命約4万時間で、殆ど故障しない	メンテナンスフリーになる
低温に強い	LEDは低温時でも発光効率が低下しない 蛍光灯は設計温度に対して温度差を生じると光束や寿命が落ちる	寒冷地などの低温度地域でも使用できる
耐衝撃性	従来製品(白熱電球、蛍光灯等)と違い、振動に強い	振動がもとでおこるトラブルをなくすることができる
応答速度が速い	白熱電球のおよそ10万倍のスPEED	調光や点滅(パルス照射)が自在にでき、点滅は寿命に悪影響を及ぼさない

ただし、発熱量が一定レベルを超えると寿命が短くなる
現在のレベルでは、まだまだ発光量が小さい
価格が高い

などのデメリットもある。

(2) LEDの歴史

LEDは、1932年に、はじめて発見され、その後30年間、特段の研究の進展はなかった。

1960年代になり、アメリカで開発が始まり、実用的なLEDが発明された。

1970年代に、LEDは計算機等の表示ディスプレイに応用され普及した。

1980年代になり、日本においてもガリウムアルミニウム砒素超高輝度赤色LEDが開発された。

半導体からの発光が発見されて60年で、赤から黄緑色までのLEDは発明され、効率は向上し、応用範囲は拡大した。

しかし、その間、各国が国家レベルで青色LEDの研究に多額の経費を投入し取り組んだが、長年製品化されずにいた。

そのような中、1993年、本県の日亜化学工業株式会社において高輝度青色LEDが開発、製品化され、この青色LEDを基に、1995年純緑色LED、1996年白色LEDも同社で開発・量産化されるに至った。

その後、この半導体光源が次世代の光源として受け入れられ、交通信号機や携帯電話等の液晶バックライトとして需要は急拡大した。

また、青色LEDと純緑色LEDの発明により、光の三原色である赤、青、緑(RGB)のLEDが揃いフルカラー表示が可能となったことで、大型ディスプレイ等がLEDを使った製品に切り替わることとなった。

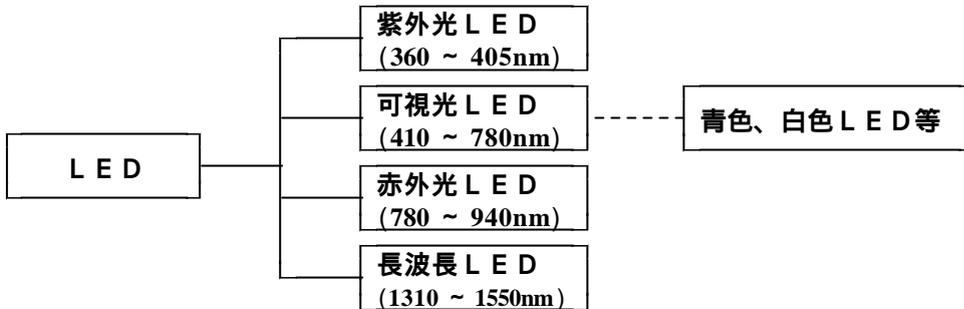
このように、窒化ガリウム(GaN)系LEDは、基礎研究から実用化まで日本発のオリジナル技術であり、その大部分は徳島発の技術で成り立っているといっても過言ではない。

21世紀に入り、今後は、LEDの発光効率の向上や長寿命化等の技術的課題があるが、高輝度化に伴い、特殊、ニッチ需要から車載用途、そして家庭照明への市場拡大は確実で、その市場規模は、2010年で1兆円以上と考えられている。

(3) LEDの種類

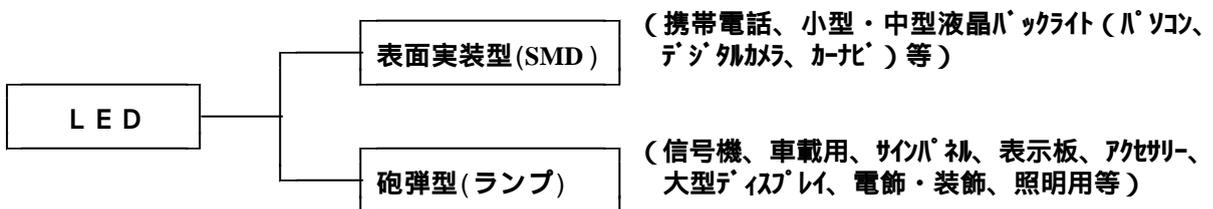
ア 波長帯による分類

LEDは、波長帯域により、紙幣識別センサや樹脂硬化用光源に使用される紫外光LED、発光を目で見ることのできる可視光LED、リモコンなどに利用される赤外光LED、光通信用光源に使用される長波長LEDの4種類に区分される。



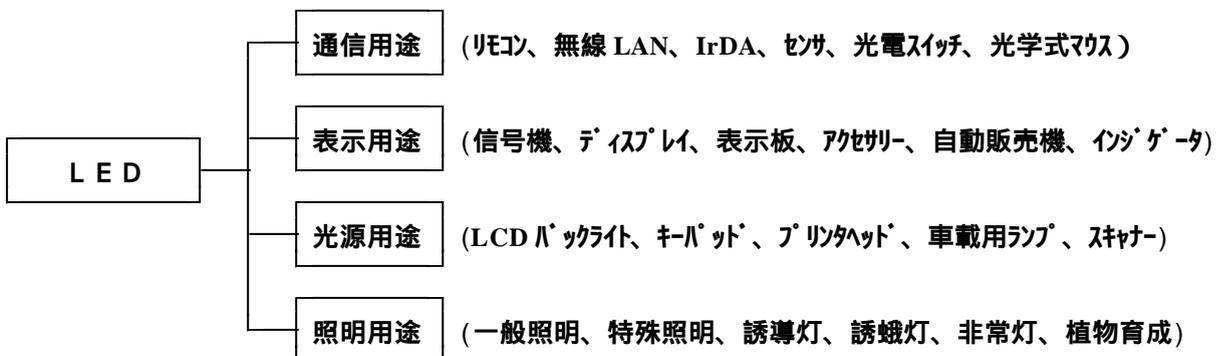
イ 形状による分類

また、形状による分類としては、表面実装(SMD)型と砲弾(ランプ)型とがあり、SMD型は、携帯電話などの小型・薄型製品を中心に採用されており、ランプ型は信号機、車載用や大型製品などを中心に採用されている。



(4) LEDの主な用途

LEDは長所が多い製品のため、想定されるアプリケーションも非常に幅が広く、潜在的な市場規模も大きい。



・色別の主な用途

光には、紫外から赤外までの幅があり、それぞれ特性に応じた製品開発が行われている。

ア 白色LED

・LCDバックライト、医療機器、車載用、照明機器

イ 青色LED

・白色LED（青色の最大の市場）、植物育成、歯科治療、大型ディスプレイ

ウ 青緑色LED

・信号機、集魚灯

エ 緑色LED

・スキャナー、大型ディスプレイ

オ 黄色LED

・信号機、ウインカー

カ 赤色LED

・信号機、スキャナー、大型ディスプレイ、植物育成

キ 紫外線LED

・樹脂硬化用光源、センサ（紙幣鑑別など）、検査・分析装置、
光触媒用光源（殺菌、消臭）

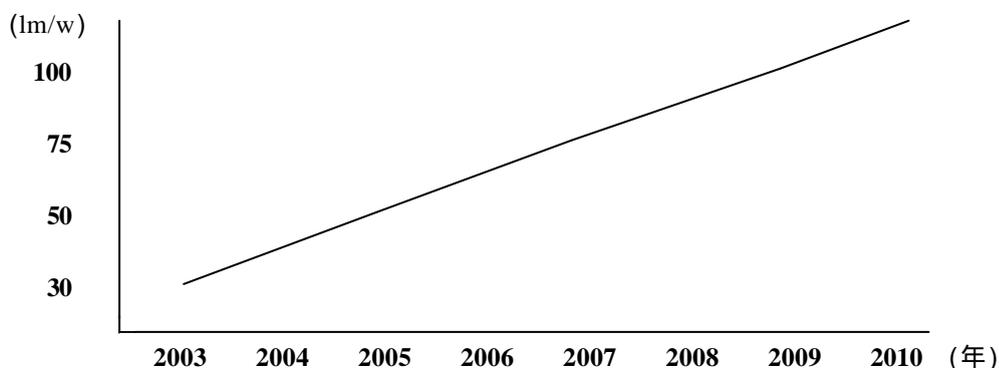
ク 赤外線LED

・家電のリモコン、ETC、センサ

(5) LED（白色）の発光効率（市販レベル）

2009年頃には、100lm/wに到達する見込みである。

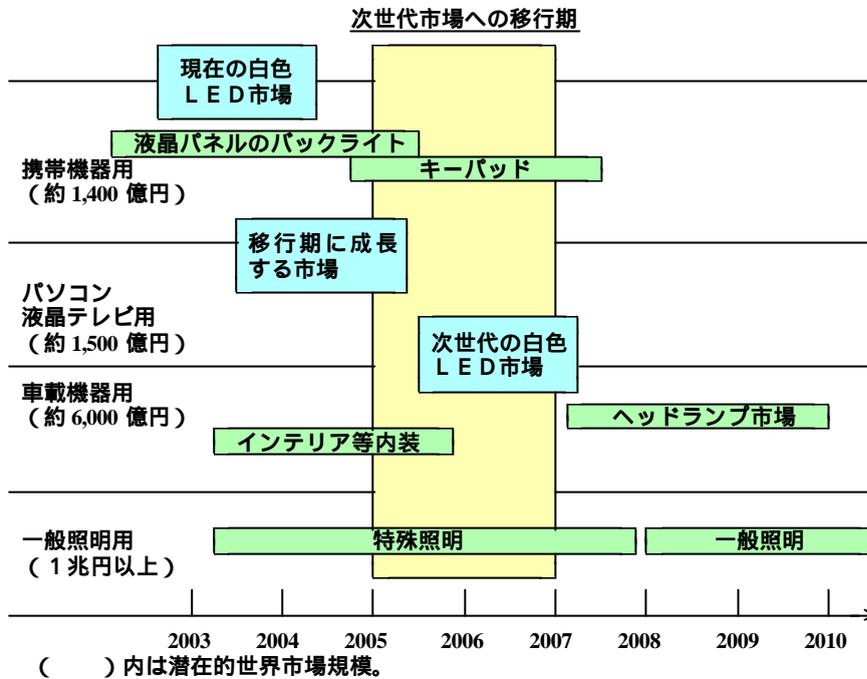
従来の光源では、白熱球が15lm/w、ハロゲン灯が20lm/w、蛍光灯が60～100lm/w、
高圧ナトリウム灯が130lm/wである。



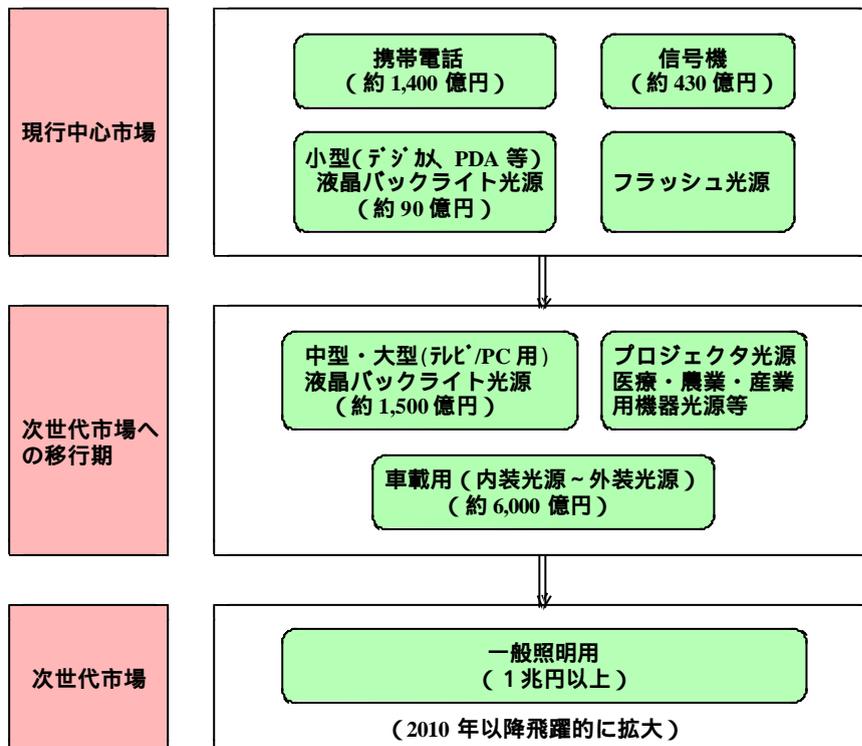
2 LED産業の将来動向

(1) 市場ロードマップ(需要予測)

現在、白色LEDの市場は、携帯電話向けの小型液晶バックライトが中心で、全体の約90%を占めている。今後は、パソコンや液晶テレビといった中型液晶バックライトや自動車のヘッドライトや照明機器などに向けた次世代の市場が立ち上がってくるとみられている。



(2) 市場の展開(需要予測)



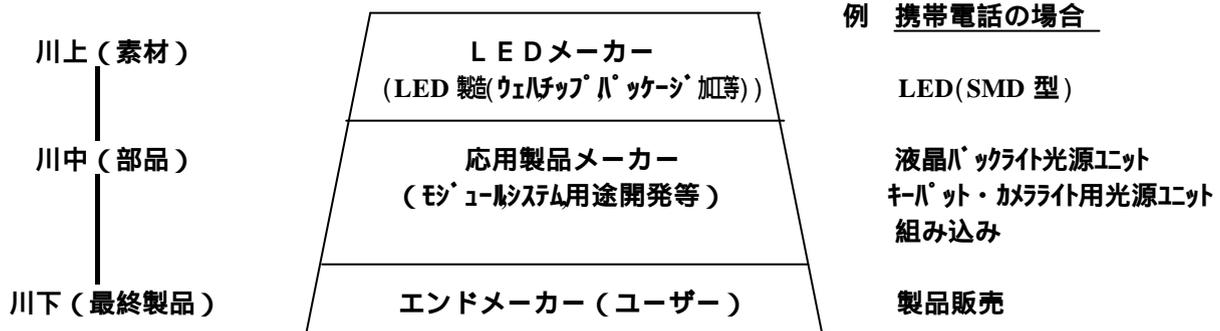
()内は、世界的潜在市場規模

(3) 市場概要

- ア LEDの世界市場は、2004年で約5,400億円あり、そのうち白色LEDは約2,500億円を占める。
- イ LED市場の約85%は、可視光LED(白色、青色LEDなど)である。
- ウ 可視光LEDの市場は、携帯電話向けの需要が牽引役となって拡大してきたが、市場の伸び悩みが顕在化しつつある。
- エ 新たな市場として、大型液晶バックライトや車載関連、一般照明などの開拓が求められているが、白色LED市場は、2008年には、2004年に比べ2.4倍の約6,000億円になると予測されている。
- オ 車載関連用途(ヘッドライト等)や一般照明用途の市場が立ち上がってくるまで(普及期)は、医療、農業、産業用途等の市場が活性化してくると考えられている。

(4) 産業集積化

LED業界セグメンテーション(区分)



LEDメーカーからエンドメーカー(ユーザー)の業界区分は、およそ上記のとおり。

現在、LEDメーカーの供給能力アップが市場開拓には欠かせない重要な要因となっており、LEDメーカーの生産量に比例して市場規模が拡大している状況にある。LED製造から応用製品開発までを一括して行うメーカーは、ほとんどない。新たな素材であるLEDを使った製品は、既存製品の単なる部品の付け替えだけでなく新製品を生む可能性が大きい。このため、LEDメーカー、半導体メーカー、照明器具メーカー、材料メーカー、電線メーカーなど、川下から川上までのメーカーが競って参入してきている状況である。また、既存企業以外の異業種企業やベンチャー企業などの参入のチャンスが多くある産業分野である。

3 . L E D産業集積の可能性

徳島には、青色、白色L E Dの商品化を世界で初めて行い、L E Dの売上げにおいて圧倒的なシェアを占めている世界最大のL E Dメーカーの存在がある。

研究面においては、国立大学としては初めての光応用工学科（1993年～）を設置し、光工学の教育・研究を体系的に行っている徳島大学や、地元企業等と数多くの共同研究を行っている阿南工業高等専門学校、工業技術センター等の研究機関の存在がある。

また、人材の供給の面においても、多くの優秀な研究者・技術者を輩出している徳島大学や阿南工業高等専門学校、県立工業高校等の存在がある。

さらに、近年では、L E D製品の組立加工の会社やL E Dをつかった応用製品（ディスプレイ、照明器具、防犯灯等）を製造する会社など、県内のベンチャー企業創出はもちろんのこと、県外からの関連会社の立地も進み始めており、L E D関連産業の集積が図られつつある。

本県は、大塚製薬(株)、(株)ジャストシステム、日亜化学工業(株)をはじめとした日本を代表する企業を創出していることからわかるように、起業家精神旺盛な土壌・気質に満ちあふれている。

ベンチャー企業に対する支援体制も、ベンチャー投資日本一など全国でも群を抜いており、起業をしやすい環境がある。

このため、次の適切な施策を実施することにより、その集積の可能性を早期かつ盤石にすることができるものと考えられる。

第3章 LEDバレイ構想の目標等

1. LEDバレイ構想の基本目標

(1) 基本目標

LEDは光源として2010年以降には、現在の信号機や携帯電話等のバックライト利用から車載用途等を経て家庭用照明としての普及が予想され、今後巨大な市場が期待されている産業分野である。

また、従来の産業集積は、川下（最終財メーカー）の下に川中、川上（素材・部品メーカー）が立地するというピラミッド構造であるが、これをLEDによる地域ブランド化を行うことにより、川上（素材・部品メーカー）の周辺に川中、そして川下（最終財メーカー）が立地する（したくなる）産業構造を構築するという、逆転の発想による産業集積を目指し、この構想の基本目標を

～ 21世紀の光源であるLEDを利用する光（照明）産業の集積～

とする。

(2) 目標年次

この構想は、長期的な視野に立って実現を図るものとするが、市場は急激なスピードで進化しており、施策もそれに合致したものでなければならない。

そのため、構想目標年次は、2010年とし、ニーズに対応した各種施策を速やかに展開するものとする。

(3) 構想の地域

LEDバレイは、理念上の概念であり地理的範囲としては、徳島県全域とする。

(4) 整備すべき機能

LEDバレイ構想の基本目標達成のための整備すべき機能は、次のとおりである。

構想推進機能	地域が一体となったネットワークの形成等
地域ブランド化機能	地域ブランドイメージの形成等
産業振興機能	研究開発、製品化支援、誘致促進等
インフラ整備機能	交通アクセスの整備、情報インフラ整備等

(5) めざすべき姿

前掲の整備を経た10年先(2015年)の整備された姿は、次のとおり。

先進的なLED関連研究開発地域

先端的技術開発や発明を目指す人材、研究所が多数移住・立地し、絶えず世界をリードし、情報発信し続ける頭脳拠点(メッカ)

光(照明)関連企業の集積地

川上(素材・部品)メーカーから川下(最終財)メーカーまでの光(照明)関連企業・工場の集積地

光(照明)関連製品の輸送基地

光(照明)関連製品輸送のための物流拠点

豊かな自然と共生する地球環境にやさしい地域

LEDを活用した省CO₂型まちづくりの推進に取り組み、「環境首都とくしまの実現」を図ることにより、豊かな自然と共生する地球環境にやさしい地域

2. 整備すべき機能の具体的内容

LEDバレイ構想は、LED業界の急速な変化に対応した取り組みを展開する必要がある。

このため、業界ニーズに応じ、優先度が高くかつ対応可能な施策から順次積極的かつスピード感をもって展開していくものとする。

(1) 構想推進機能の整備内容

LEDバレイ構想を推進していくため、地域が一体となった構想推進体制づくりを行う。

ア ネットワーク体制の整備

県民、市町村、大学・高専、企業など地域が一体となった取り組みを行うための協議会の設置を図る。

イ 専門部会の整備

・研究開発部会の設置

LED関連企業の研究者、技術者が集い、LEDに関する活発な情報交換を行う専門部会の設置を図る。

・LEDバレイ構想を統括する部会の設置

構想推進を図るため、企画運営を行う部会の設置を図る。

(2) 地域ブランド化機能の整備内容

徳島県を世界に誇るLEDの先進県とするため、「徳島＝LED」というブランドイメージづくりを行う。

ア 情報の受発信

- ・学会、メッセ（フォーラム）、国際見本市等の誘致、開催、出展
本県からLEDに関連した情報を国内外に発信するため、学会、メッセ、国際見本市等の誘致、開催、出展を積極的に行う。
- ・ホームページ、マスコミ、県広報等を利用した情報発信
LEDバレイ構想を国内外のLED関連の関係者・研究者等に幅広く周知され、県民にも構想を理解され、支持されるようにホームページ、新聞等のマスコミ、県広報、フォーラムの開催等により効果的な情報発信を行う。
- ・交流の促進
LED関係者が常時意見を交わすことができる場（サロン）の提供やインターネットを活用した情報交換の場を提供することにより、最新のLEDに関する情報が常にある地域とする。
- ・LED関連の情報基地づくり
LEDに関連したアイデアを集積することにより、LEDアイデアバンクを創設し、LEDに関連したデータベースを整備し、LEDの一大情報拠点とする。

イ 地域づくり

- ・LEDを活用した街づくり
市街地にLEDを用いたイベント等を行い、光の県づくりを行う。
- ・LEDを活用した地球環境にやさしい街づくり（省エネ型社会の形成）
LEDを、街灯や防犯灯、常夜灯等に用いることにより省エネルギー社会の実現を全国に先がけて行う。
- ・県民への啓発
一般家庭でのLED利用や地域でのLED利用の促進を図るため、LEDについての興味や関心を醸成するような取り組みを行う。
- ・観光資源開発
LEDを利用した観光資源の開発（光の祭典や景観照明など）を行い、国内外へ徳島をPRする。
- ・LEDと第一次産業（農業、水産など）の連携
本県のもつ豊かな自然環境を活かし、LEDを利用した農林水産業の新たな事業展開について推進する。

(3) 産業振興機能の整備内容

川上から川下までの光（照明）関連産業の集積地とするため、研究開発、製品化支援、人材育成、企業誘致などを積極的に行う。

ア 研究・新市場開発支援

- ・ 応用製品及び新分野利用製品の研究開発支援
徳島発のLED関連製品を生み出すため、技術開発支援を推進していく。
ベンチャー企業、個人等幅広い層からの技術支援要望にも対応することができる体制整備を図る。
- ・ LED相談窓口の整備
恒常的にLEDに関連した相談ができるよう工業技術センターにおいて、相談窓口の整備を図る。
- ・ インキュベーション施設等の整備
ベンチャー企業や中小企業を支援するため、既存の貸工場・研究室（明日葉工場、徳島健康科学総合センター）を最大限に活用しながら、ニーズに応じて民間施設の借り上げ等を行う。

イ 人材確保・人材育成

- ・ 光関連技術者の養成
徳島大学をはじめとする高等教育機関については、企業が求める技術者を供給できるように人材養成を推進する。
- ・ 再教育、研修プログラムの構築
LED関連分野へ新たに参入する企業を支援するため、技術者の再教育、研修プログラムの構築を図る。
- ・ 大学・高専、企業、公設試験場等の交流、連携の促進
各研究機関は、研究機関間、企業間における共同研究への積極的な取り組みを促すため、連携組織について協力する。
- ・ 公設試験場における研究者の確保
工業技術センター等において、地場の中小企業が求める技術支援が的確に行われるような体制を整備する。

ウ 新利用分野開発製品の率先利用推進（販売促進）

- ・ 中小企業の課題は、製品開発よりも市場創造が大きなウエイトを占めるため、県を始めとした公共機関が率先して購入・利用することにより販売促進を図る（お試し発注）など販売促進を図るための支援を行う。

エ コーディネーターの設置

- ・ LED応用製品の開発支援や企業間のマッチング及びマーケティング戦略を展開するための専門家の配置を行う。

オ 誘致促進

- ・ L E D 関連の研究所、工場の誘致促進
本県の立地環境を活かした企業誘致活動の展開を図るとともに、立地企業のニーズにあったオーダーメイド型の施策対応を行う。
- ・ L E D 関連ベンチャー企業の創業支援
L E D 関連企業の創業を支援するため支援制度の創設、拡充を図る。
- ・ 地場企業の L E D 産業への進出支援
L E D 産業に新たに進出する企業（第 2 創業）を支援するため、工業技術センター等各支援機関が連携し、技術支援を行う。
- ・ 県内産業の状況把握
地場企業の L E D 産業への進出促進を図るため、県内企業のポテンシャルや進出阻害要因等について調査を行う。

カ 各種支援制度の充実

- ・ これらの産業振興機能を促進するためには、研究費助成、補助金、低利融資、減税など支援制度の創設、拡充などのインセンティブが必要不可欠であるため最大限の支援を行う。

キ 規制緩和

- ・ 構造・再生特区、県版特区の適用
L E D 関連産業の集積を図るために障壁となっている分野について、特区の利用を検討し、本県が L E D の実証実験地域となる。
- ・ 国、関係機関への要望
諸法令により、L E D の利用が認められていない分野について、国等関係機関への要望を行い、利用促進を図る。

(4) インフラ整備機能の整備内容

LED関連産業の誘致促進や集積促進を図るため、企業ニーズに応じたインフラ整備を推進する。

ア 道路、港湾、空港、工場用地等の整備促進

- ・道路
消費地、空港、港湾、教育、研究機関及び企業間とのアクセス時間を短縮するため、高規格幹線道路や地域高規格道路の早期建設促進を図る。
- ・港湾
海外との貿易・物流機能に対応できるよう港湾機能を整備する。
- ・空港
貨物運送等の機能充実を図る。
- ・工場用地
進出企業、規模拡大企業のニーズに応じたオーダーメイド型の対応を図るための体制の整備を図る。
- ・その他
集積した企業が製品輸送を円滑にできる体制の整備を図る。
企業などの高度情報化を支援するため光通信等の高速大容量の情報通信基盤の整備・拡充を図る。

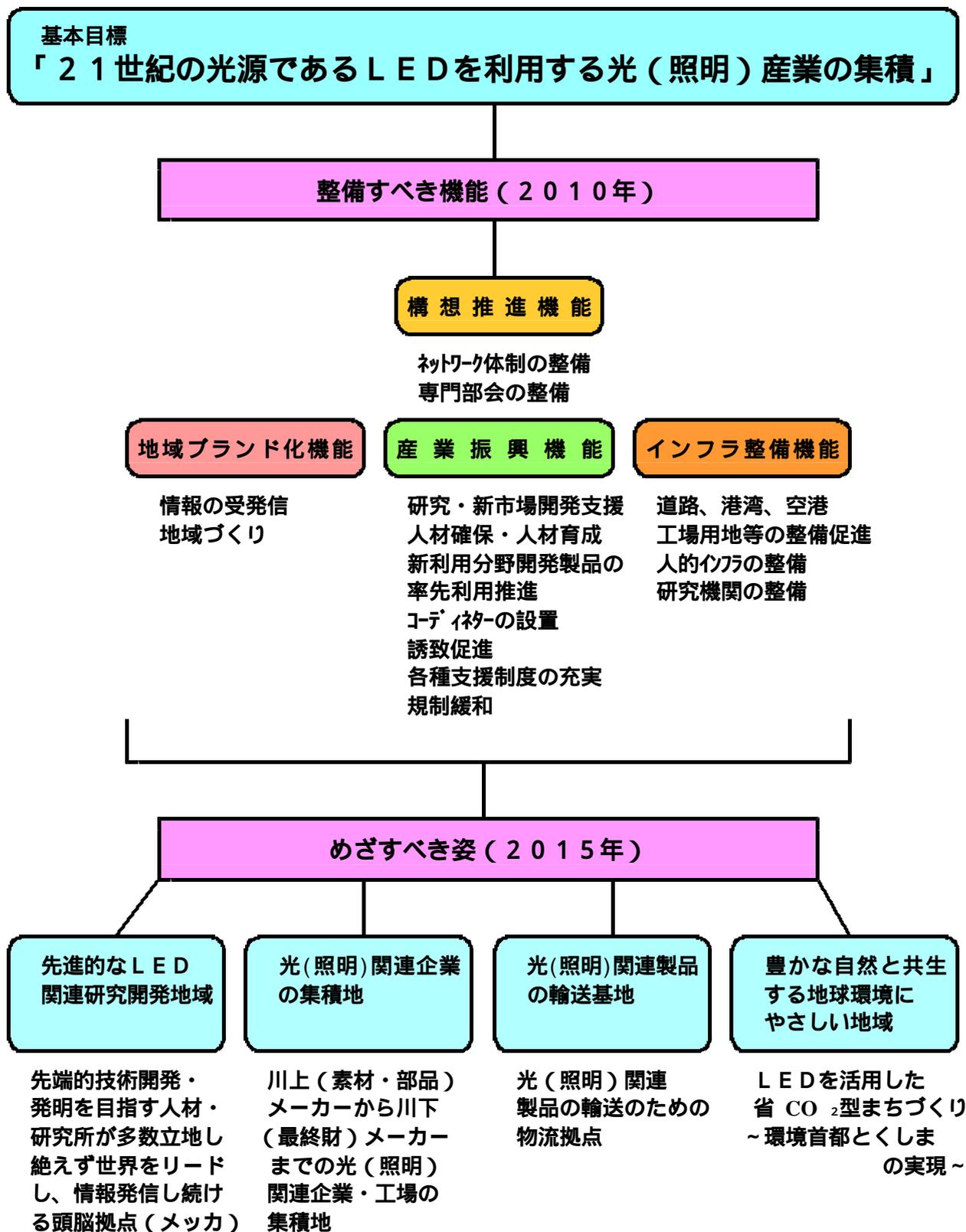
イ 人的インフラの整備

- ・奨学金制度、人材バンク等の整備
LED関連製品研究開発体制の整備を図るための人的支援の確保を図る。
- ・技術者の環境整備
企業においては、技術者が研究開発に取り組める環境整備を図る。

ウ 研究機関の整備

- ・研究機関の整備
世界をリードすることができる最先端技術研究機関の整備を図る。
- ・LEDに関連する世界最高水準の教育を行う講座の開設
県内において、LED等に関連した世界最高水準の教育が受けられるようにするため、最先端メーカーと徳島大学等が連携して寄付講座の開設を図る。
- ・検査機器等の整備
LED関連企業が円滑に共同研究、利用できる機器等の充実や体制を図る。

LEDバレイ構想



第4章 LEDバレイ構想の推進にあたって

1. LEDバレイ構想の推進にあたって

構想の推進にあたっては、行政、企業、大学等高等教育機関、団体、県民等がそれぞれの役割を踏まえて構想の推進に取り組んでいくとともに、関係者によるネットワークを形成し、連携・協働を進めることが重要である。

2. LEDバレイ構想における役割分担

(1) 行政機関に期待される役割

県、市町村等は、産学官連携をはじめ、地域における総合的な窓口として調整機能を発揮していくとともに、各企業が自由に創意工夫を行い発展するための環境づくりを図る。

(2) 企業等に期待される役割

企業等には、徳島発の世界的な技術を各企業は積極的に活用し、本県を世界的なLED産業の集積地にするという目標のもと、木工、機械金属などの地場産業のみならず農業、水産業関係者など、LED産業とは今まで無縁だった事業者にも新たな発展の機会と捉え、取り組んでいくことが望まれる。

(3) 大学、高専等高等教育機関に期待される役割

高等教育機関には、優秀な技術者になりうる人材の育成と技術の再教育、各機関が持つシーズの積極的な提供による企業との共同研究等開発が強く望まれる。

(4) 団体、その他県民に期待される役割

団体、その他県民にはイベント利用を初め、それぞれのアイデアにより参画する機会がある夢のある構想ととらえていただき、この構想をより推進していくため、団体、その他県民の皆様の協力、支援及び各事業への積極的な参画を強く望むものである。