

新エネルギー技術研究開発
『太陽光発電システム未来技術研究開発』
(平成18年度～平成21年度 4年間)
事後評価説明資料

議題4 プロジェクトの概要説明 (公開)
議題4-1 事業の位置付け・必要性、
研究開発マネジメントについて

NEDO技術開発機構
新エネルギー技術開発部
2009(H21)年12月17日

1/25

All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

報告内容

I. 事業の位置付け・必要性について (NEDO 山本)

II. 研究開発マネジメントについて (NEDO 山本)

III. 研究開発成果について (PL 山口)

IV. 実用化, 事業化の見通しについて (PL 山口)

2/25

All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

I. 事業の位置付け・必要性について

I. 事業の位置付け・必要性について

II. 研究開発マネジメントについて

III. 研究開発成果について

IV. 実用化、事業化の見通しについて

3/25

All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

I. 事業の位置付け・必要性について

－上位施策の概要－

新エネルギー技術開発プログラム（経済産業省 2005年3月制定）

目的：新エネルギーは各種メリットが期待できる貴重なエネルギーであるが、現時点では出力の不安定や高コスト等の課題を抱えている。このため当面は補完的エネルギーと位置づけつつ、コスト低減や性能向上等の技術開発等について、産学官関係者が協力して戦略的に取り組むことにより、長期的にはエネルギー源の一翼を担うことを目指した研究開発を実施する。

エネルギーイノベーションプログラム（経済産業省 2008年4月制定）

目的：資源に乏しい我が国が将来に渡り持続的発展を達成するためには、革新的なエネルギー技術の開発・導入・普及によって、各国に先んじて次世代のエネルギー利用社会の構築に取り組んでいくことが不可欠である。エネルギー安全保障の確立や世界全体の温室ガスを2050年までに半減するという長期目標を達成するため以下に政策の柱毎に目的を示す。

1-III 新エネルギー等の開発・導入促進：太陽光、風力、バイオマスなどの新エネルギーはエネルギー源の多様化や地球温暖化対策の観点から重要である。しかし、現時点では経済性や出力安定性といった普及へ向けての課題が存在する。そのため、これらの課題解決に向けた技術開発の推進及び新エネルギーの導入促進のための関連施策の実施により、更なるエネルギーの普及を推進する。

環境安心イノベーションプログラム（経済産業省 2008年4月制定）

目的：資源制約を克服し、環境と調和した持続的な経済・社会の実現と、安全・安心な国民生活を実現するため、革新的な技術開発や低炭素社会の構築等を通じた地球全体での温室効果ガスの排出削減、廃棄物の発生抑制（リデュース）、（リユース）、（リサイクル）推進による循環型社会の形成、バイオテクノロジーを活用した環境に優しい製造プロセスや循環型産業システムの創造、化学物質のリスクの総合的な評価及びリスクを適切に管理する社会システムの構築を推進する。

4/25

All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

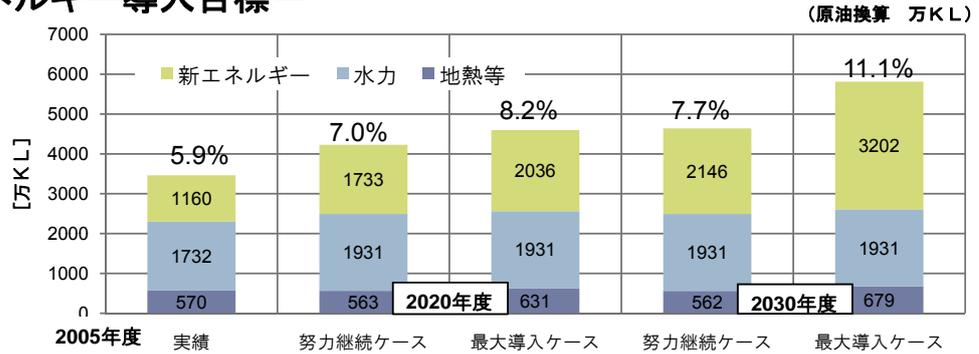
I. 事業の位置付け・必要性について

公開



—背景／新エネルギー導入目標—

水力・地熱発電を加えた再生可能エネルギーは、2030年度の最大導入ケースでは、一次エネルギー国内供給の11%を占める。



	2005年度	2020年度		2030年度	
	実績	努力継続ケース	最大導入ケース	努力継続ケース	最大導入ケース
太陽光発電	35	140	350	669	1300
風力発電	44	164	200	243	269
廃棄物発電+バイオマス発電	252	476	393	338	494
バイオマス熱利用	142	290	330	300	423
その他	687	663	763	596	716
合計	1160	1733	2036	2146	3202

(出典：2008/5月 総合資源エネルギー調査会「長期エネルギー需給見通し」)

All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

I. 事業の位置付け・必要性について

公開



—関与の意義—

NEDOが関与する事の意義

エネルギー技術開発は長期間を要するとともに大規模投資を伴う一方で将来の不確実性が大きいことから、民間企業が持続的な取組を行うことは必ずしも容易ではない。このため政府が長期を見据えた将来の技術進展の方向性を示し、官民双方がこの方向性を共有することで、長期にわたり軸のぶれない取組の実施が可能となる。(エネルギーイノベーションプログラムより)

太陽光発電はエネルギー・環境政策にとって重要な新エネルギー技術普及に向けた早期の低コスト化技術が必要

長期的視野に立った技術開発戦略「太陽光発電ロードマップ (PV2030)」に沿った技術開発

『太陽光発電システム未来技術研究開発』

事業の目標

2020年における発電コスト14円/kWh (モジュール製造コスト換算 75円/W)、2030年における発電コスト7円/kWh (モジュール製造コスト換算 50円/W) を達成するために、本研究開発終了時点における目標は、2020年における発電コスト目標達成に必要な要素技術の確立、2030年における発電コスト目標達成に資する要素技術の選択である。

All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

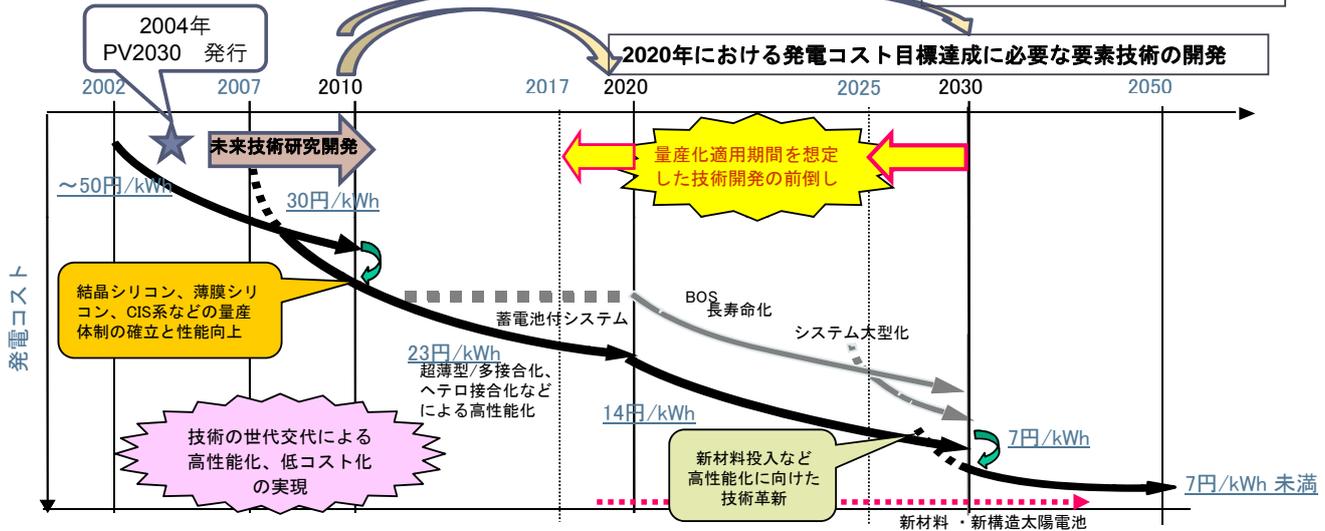
I. 事業の位置付け・必要性について

公開



－背景/PV2030(+)-

2030年における発電コスト目標達成に資する要素技術の選択



実現時期（開発完了）	2010年～2020年	2020年(2017年)	2030年(2025年)	2050年
発電コスト	家庭用電力並 23円/kWh程度	業務用電力並 14円/kWh程度	汎用電源並み 7円/kWh程度	汎用電源未滿 7円/kWh未滿
モジュール変換効率率 (研究レベル)	実用モジュール16% (研究セル20%)	実用モジュール20% (研究セル25%)	実用モジュール25% (研究セル30%)	超高効率モジュール 40%
国内向生産量 (GW/年)	0.5～1	2～3	6～12	25～35
国内向生産量 (GW/年)	～1	～3	30～35	～300
市場規模 (億円/年) (太陽電池製造価格のみ)	2000億円/年	4500億円/年	2兆3500億円/年	16兆7500億円/年

All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

I. 事業の位置付け・必要性について

公開



－背景/PV2030(+)-

表1 2030年に向けた個別技術課題の開発目標

項目	開発目標（達成年）
モジュール製造コスト低減	100円/W (2010年)、 75円/W (2020年)、 <50円/W (2030年)
モジュール高性能化	
モジュール耐久性向上	寿命30年 (2020年)
原料需給の安定化	シリコン原単位：1g/W (2030年)
インバータ	15,000円/kW (2020年)
蓄電装置	10円/Wh (2020年)

太陽電池モジュール変換効率目標 (%)

太陽電池の種類	2010年	2020年	2030年
多結晶シリコン太陽電池	16 (20)	19 (25)	22 (25)
薄膜シリコン太陽電池	12 (15)	14 (18)	18 (20)
CIS系太陽電池	18 (19)	18 (25)	22 (25)
色素増感太陽電池	6 (10)	10 (15)	15 (18)
有機系太陽電池	----	10 (12)	15 (15)

(カッコ内は太陽電池セルの変換効率目標)

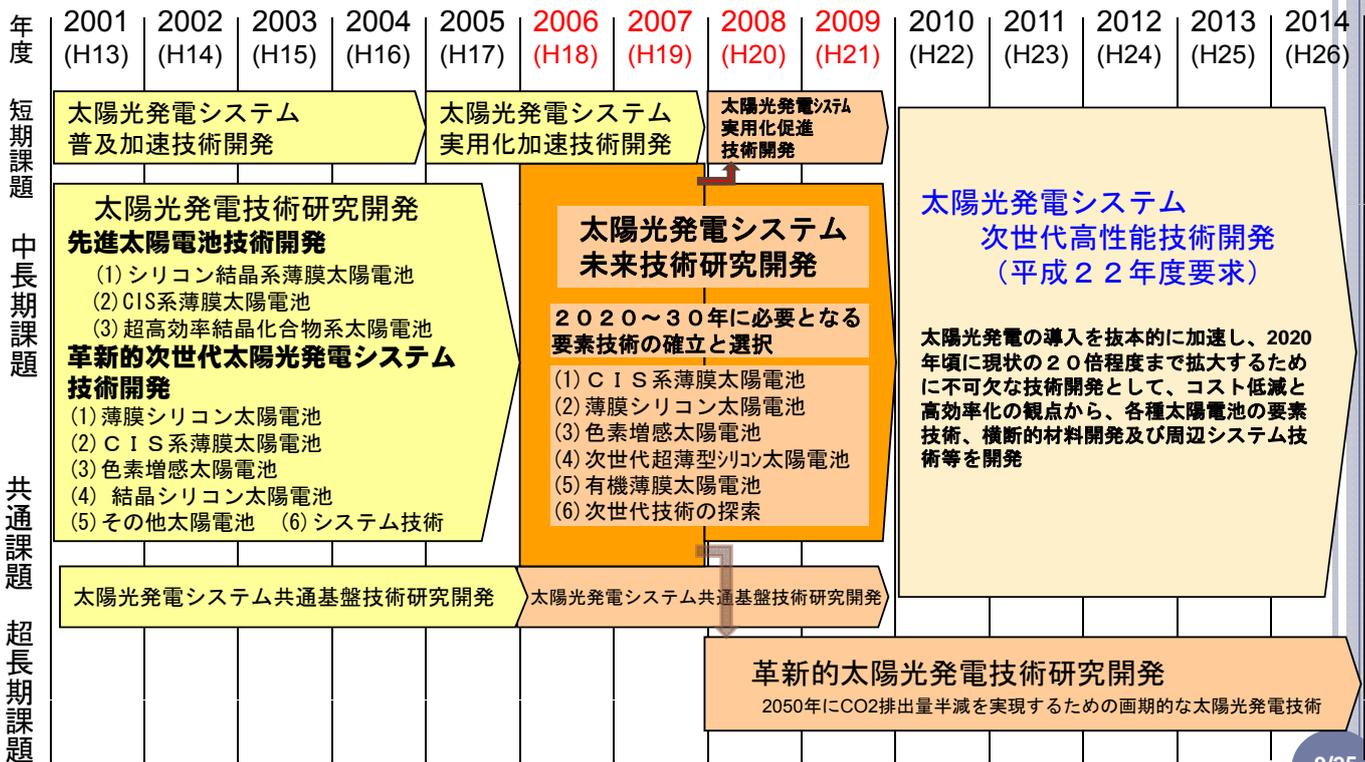
All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

I. 事業の位置付け・必要性について

公開



－位置づけ－



All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

II. 研究開発マネジメントについて

公開



- I. 事業の位置付け・必要性について
- II. 研究開発マネジメントについて
- III. 研究開発成果について
- IV. 実用化, 事業化の見通しについて

All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

Ⅱ. 研究開発マネジメントについて

ー全体スケジュール・予算ー

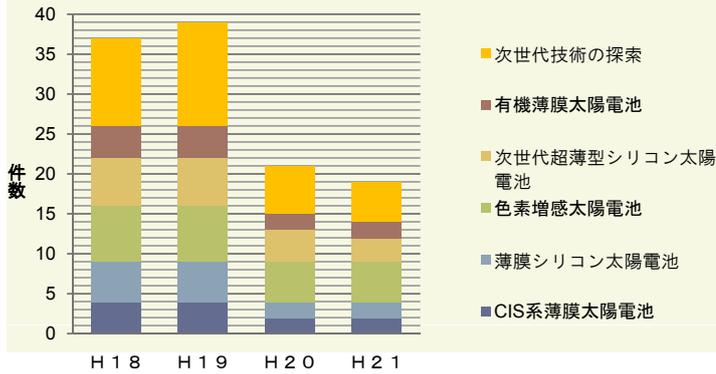
公開



未来事後評価用資料

中間評価

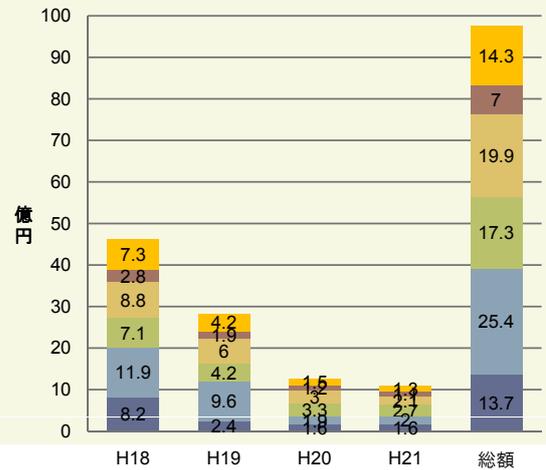
開発項目分野	H18	H19	H20	H21
① CIS系薄膜太陽電池	4件		2件	
② 薄膜シリコン太陽電池	5件		2件	
③ 色素増感太陽電池	7件		5件	
④ 次世代超薄型シリコン太陽電池	6件		4件	3件
⑤ 有機薄膜太陽電池	4件		2件	
⑥ 次世代技術の探索	1件	2件	4件	1件
テーマ数の合計	37	39	21	19



研究開発予算(実績)の推移(単位:億円)

中間評価

年度	H18	H19	H20	H21	総額
CIS系薄膜太陽電池	8.2	2.4	1.6	1.6	13.7
薄膜シリコン太陽電池	11.9	9.6	1.9	2.0	25.4
色素増感太陽電池	7.1	4.2	3.3	2.7	17.3
次世代超薄型シリコン太陽電池	8.8	6.0	3.0	2.1	19.9
有機薄膜太陽電池	2.8	1.9	1.2	1.1	7.0
次世代技術の探索	7.3	4.2	1.5	1.3	14.3
計 特別会計(石特高度化勘定)	46.0				
特別会計(需給勘定)		28.3	12.7	10.8	97.8



11/25

All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

Ⅱ. 研究開発マネジメントについて

ー実施体制ー

公開



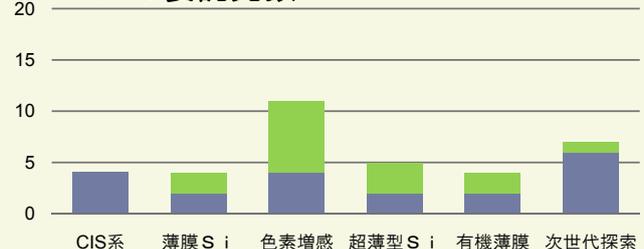
未来事後評価用資料

開発項目分野	H18の委託先数			H21の委託先数		
	大学・研究機関	企業	合計	大学・研究機関	企業	合計
CIS系薄膜太陽電池	5	1	6	4	0	4
薄膜Si太陽電池	2	4	6	2	2	4
色素増感太陽電池	7	8	15	4	7	11
超薄型Si太陽電池	7	6	13	2	3	5
有機薄膜太陽電池	4	3	7	2	2	4
次世代技術の探索	14	6	20	6	1	7
委託先数の合計	39	28	67	20	15	35

H18の委託先数



H21の委託先数



12/25

All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

II. 研究開発マネジメントについて

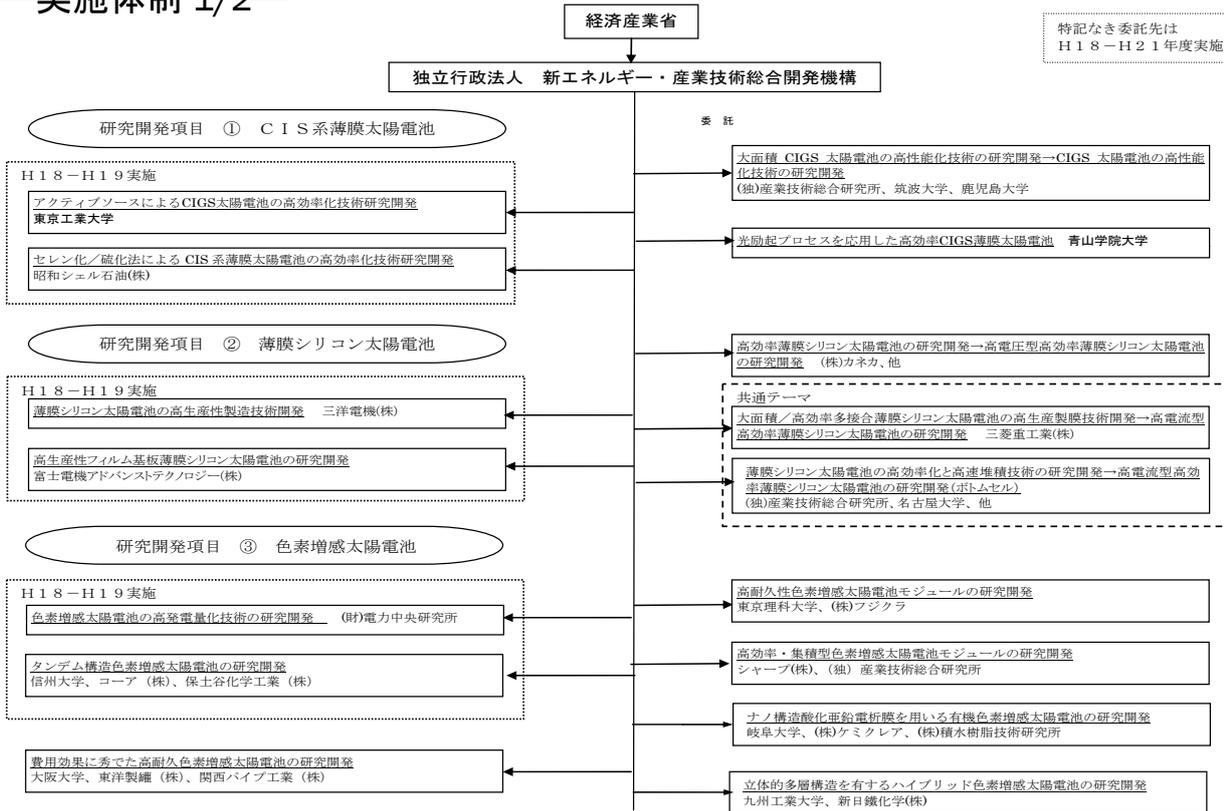
一実施体制 1/2

公開



未来事後評価用資料

特記なき委託先は
H18-H21年度実施



All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

13/25

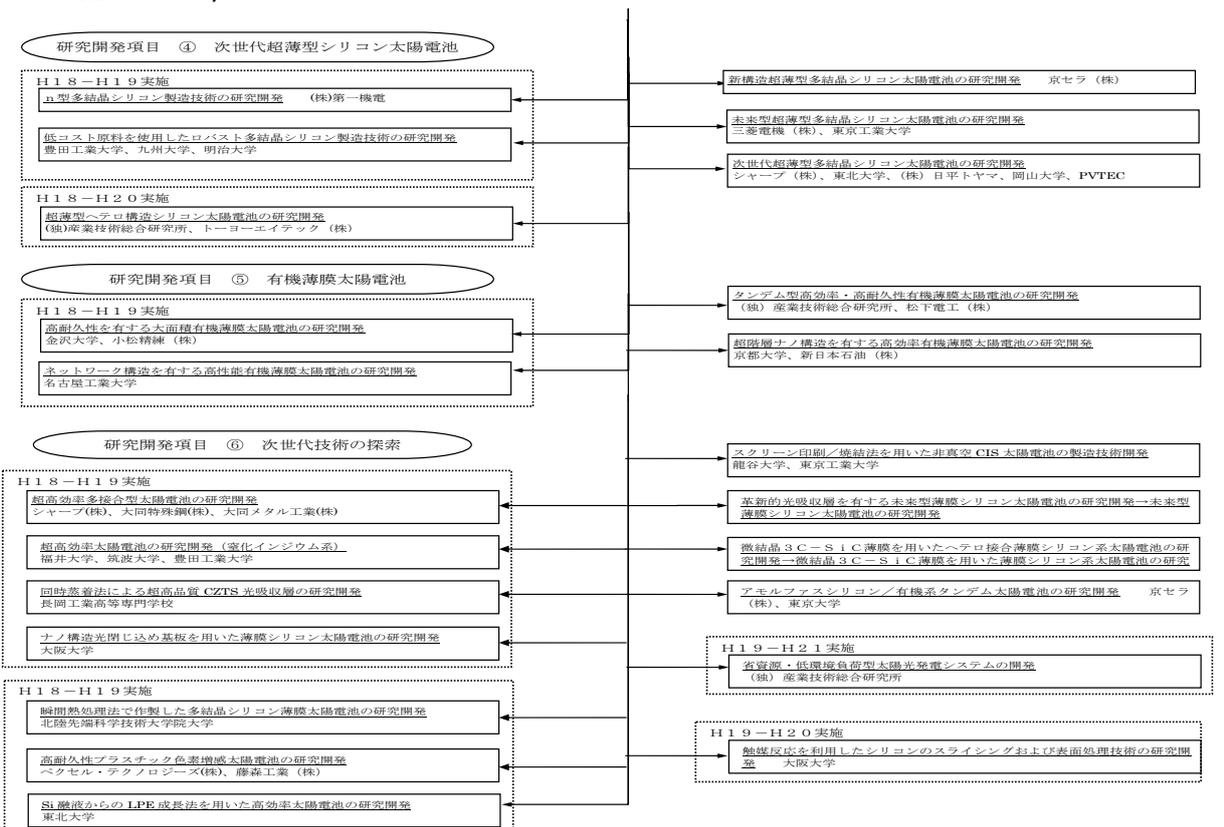
II. 研究開発マネジメントについて

一実施体制 2/2

公開



未来事後評価用資料



All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

14/25

Ⅱ. 研究開発マネジメントについて

一事業の目標一

公開



未来事後評価用資料

事業の目標

2020年における発電コスト14円/kWh（モジュール製造コスト換算 75円/W）、2030年における発電コスト7円/kWh（モジュール製造コスト換算 50円/W）を達成するために、本研究開発終了時点における目標は、2020年における発電コスト目標達成に必要な要素技術の確立、2030年における発電コスト目標達成に資する要素技術の選択である。

研究開発項目	最終年度における開発目標
CIS系薄膜太陽電池	(1)高効率化：サブモジュール(10cm角程度)で変換効率18%、サブモジュール(30cm角程度)で変換効率16%（H19で終了） (2)軽量基板上形成：サブモジュール（10cm角程度）で変換効率16%
薄膜シリコン太陽電池	(1)高効率化：面積100cm ² のモジュールで変換効率16%（安定化効率）の実現。 面積1000cm ² のモジュールで変換効率15%（安定化効率）の実現。（H19で終了） (2)生産性向上技術：下記①或いは②を目標。③については①或いは②と同時に達成すること。（H19で終了） ①微結晶シリコン薄膜において大面積4m ² 、製膜速度2.5nm/s以上で単接合セル効率8%以上かつ効率分布が製膜領域全域にわたって10%以下を得るための要素技術確立 ②10cm角以上の基板において製膜速度10nm/s以上で微結晶シリコン単接合セルを製膜し、変換効率8%以上かつ効率分布が製膜領域全域にわたって10%以下 ③薄膜シリコンのエッチング速度20nm/s以上
色素増感太陽電池	(1)高効率化 ・セル変換効率15%以上 (2)モジュール化技術開発・耐久性向上 ・サブモジュール(30cm角程度)で変換効率8%かつJIS規格C8938の環境試験・耐久性試験（温湿度サイクル試験、耐熱性試験、耐湿性試験、温度サイクル試験、光照射試験）において相対効率低下10%以下
次世代超薄型シリコン太陽電池	研究開発期間3年目（H20）終了時まで以下の目標を実現したうえで、モジュール製造工程の課題抽出と対応策の検討を行う。 ・多結晶シリコン太陽電池：厚さ100μm、面積15cm角のセルにおいて変換効率18%以上 ・単結晶シリコン太陽電池：厚さ100μm、面積12.5cm角のセルにおいて変換効率21%以上（H19で終了）
有機薄膜太陽電池	・セル（面積1cm ² ）変換効率7%を実現する。 ・初期変換効率7%のセルにおいて連続光照射下での大気暴露100時間による相対効率低下10%以下。
次世代技術の探索	・2010年以降の太陽光発電研究開発において低価格・高性能・長寿命太陽光発電システム実現可能とする要素技術を開発する。

開発目標

15/25

All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

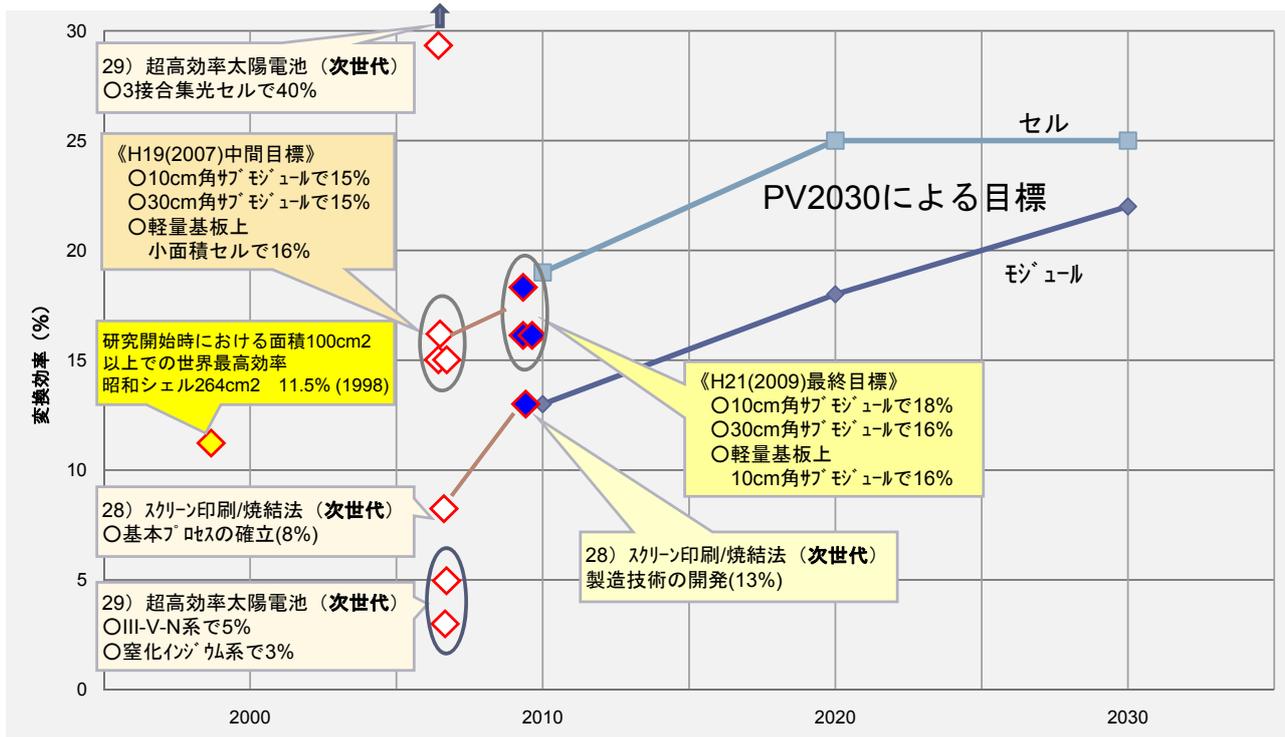
Ⅱ. 研究開発マネジメントについて

一目標設定の根拠1：CIS系薄膜太陽電池一

公開



未来事後評価用資料



16/25

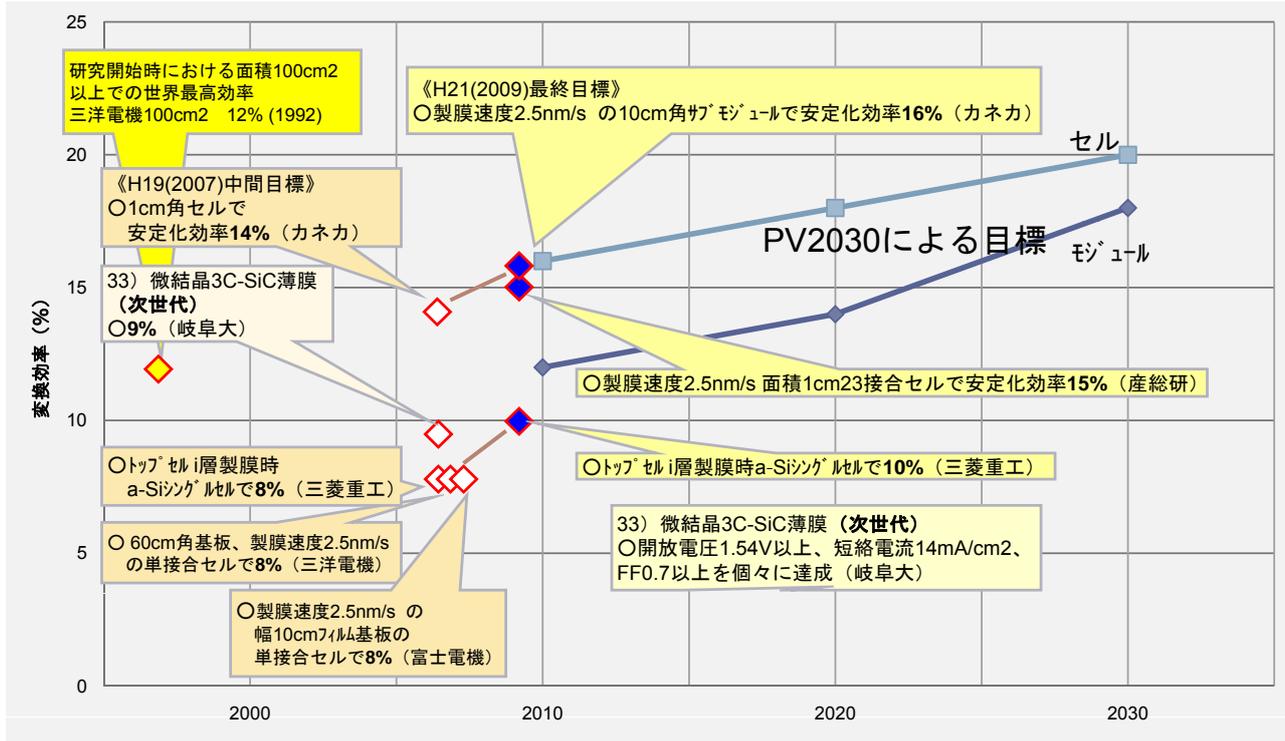
All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

Ⅱ. 研究開発マネジメントについて

公開



一目標設定の根拠2: 薄膜シリコン太陽電池



17/25

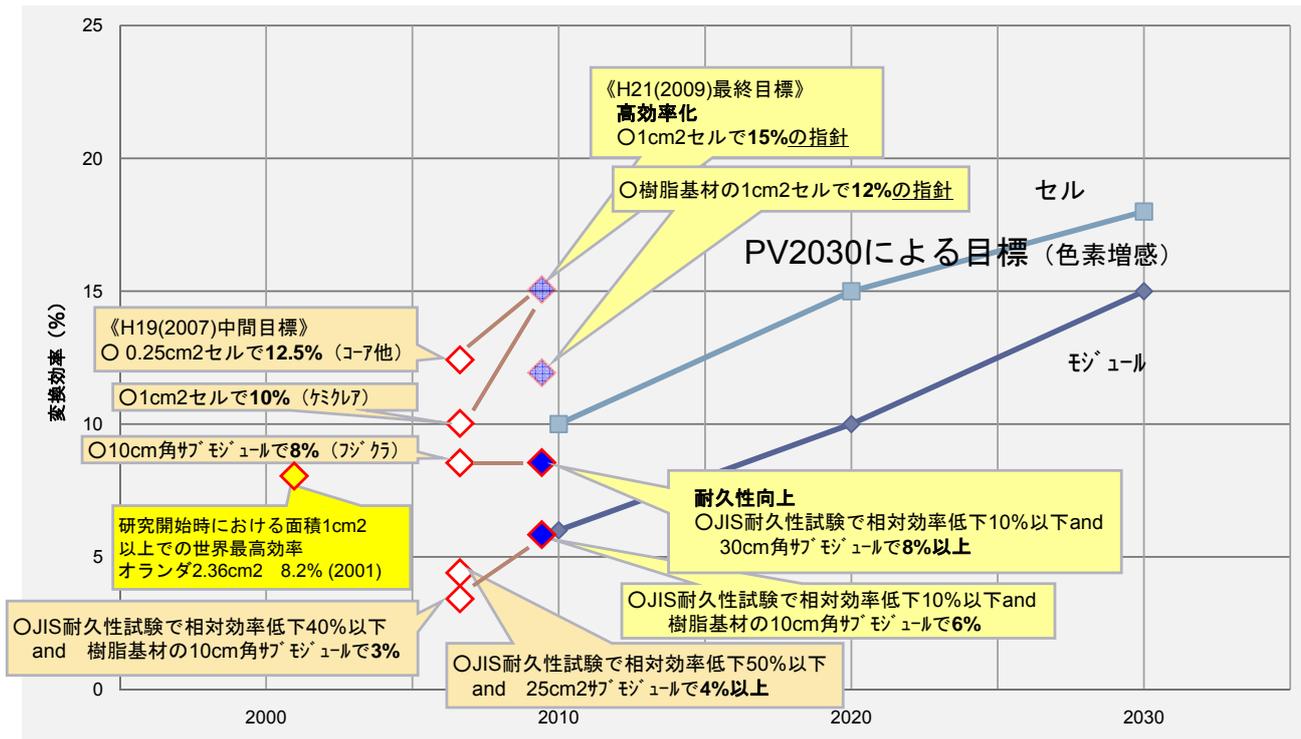
All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

Ⅱ. 研究開発マネジメントについて

公開



一目標設定の根拠3: 色素増感太陽電池



18/25

All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

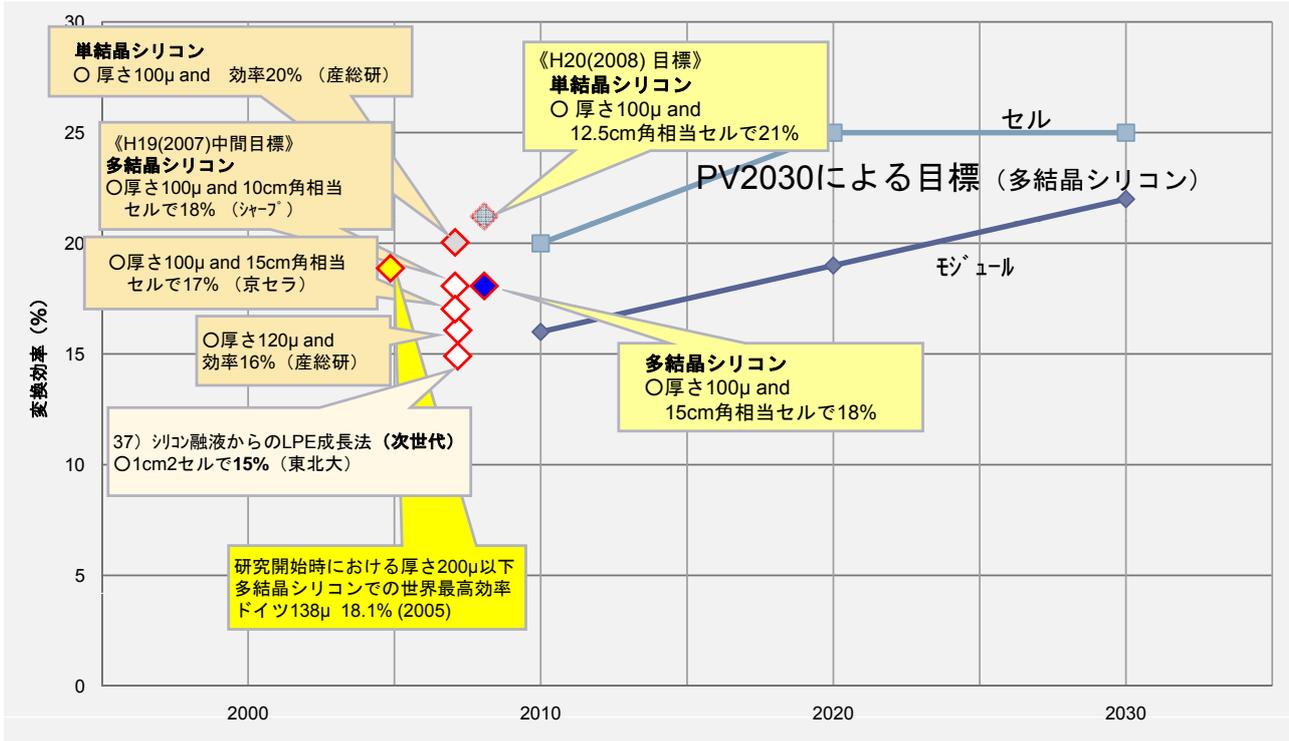
Ⅱ. 研究開発マネジメントについて

公開



未来事後評価用資料

一目標設定の根拠4: 次世代超薄膜シリコン太陽電池一



All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

19/25

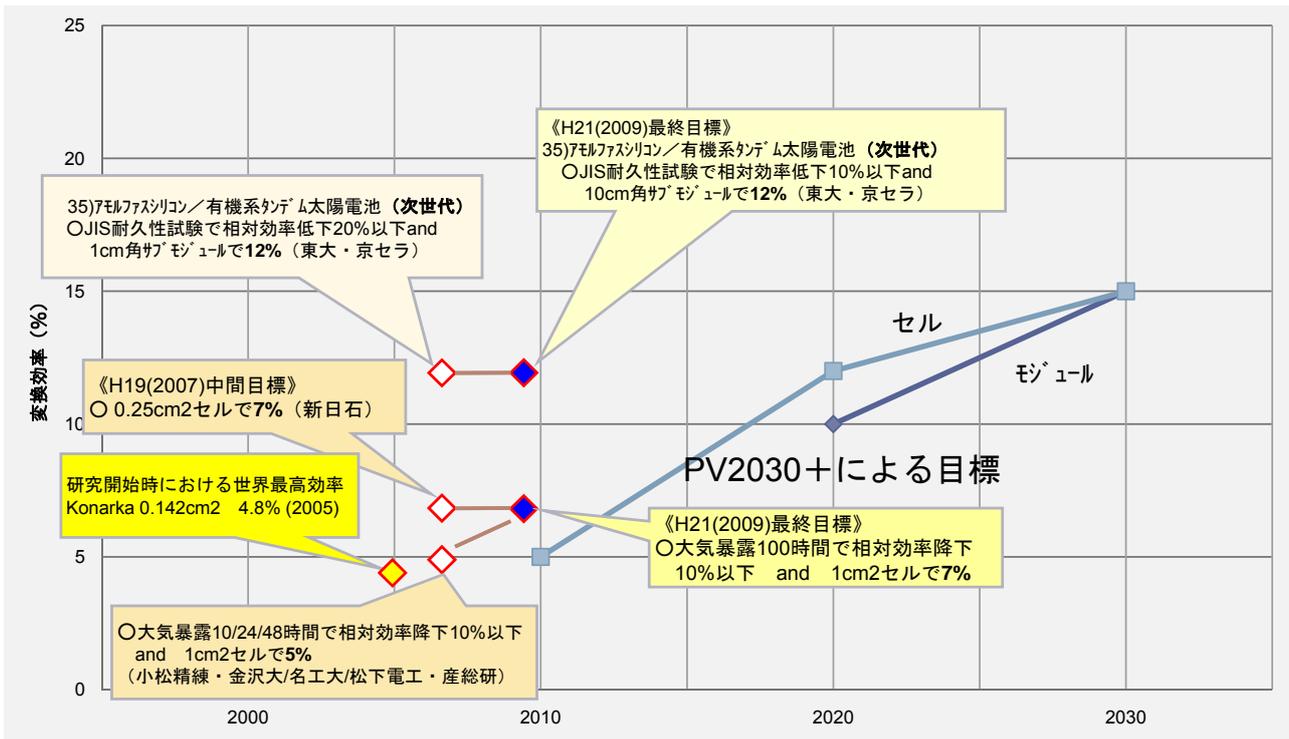
Ⅱ. 研究開発マネジメントについて

公開



未来事後評価用資料

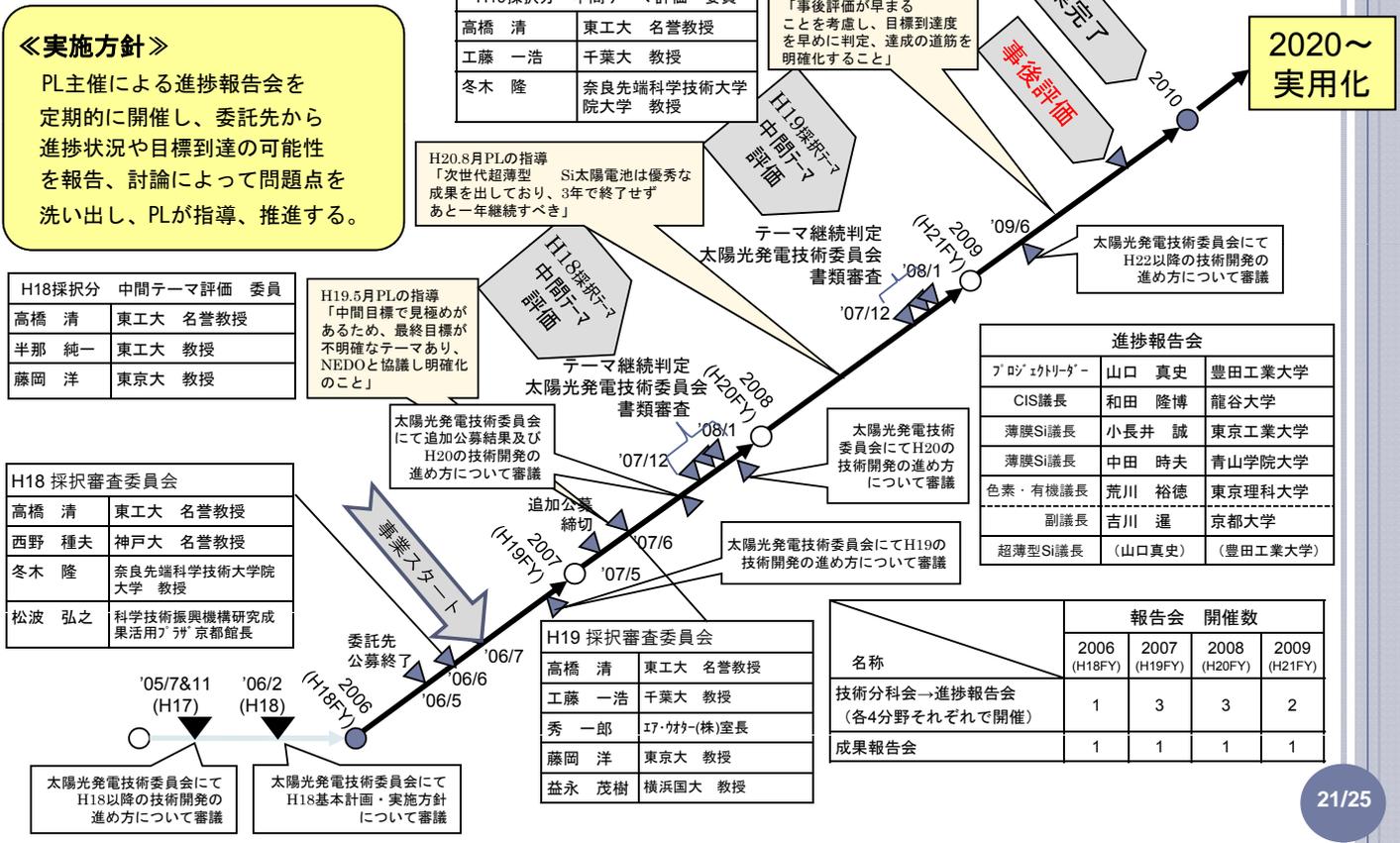
一目標設定の根拠5: 有機薄膜太陽電池一



All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

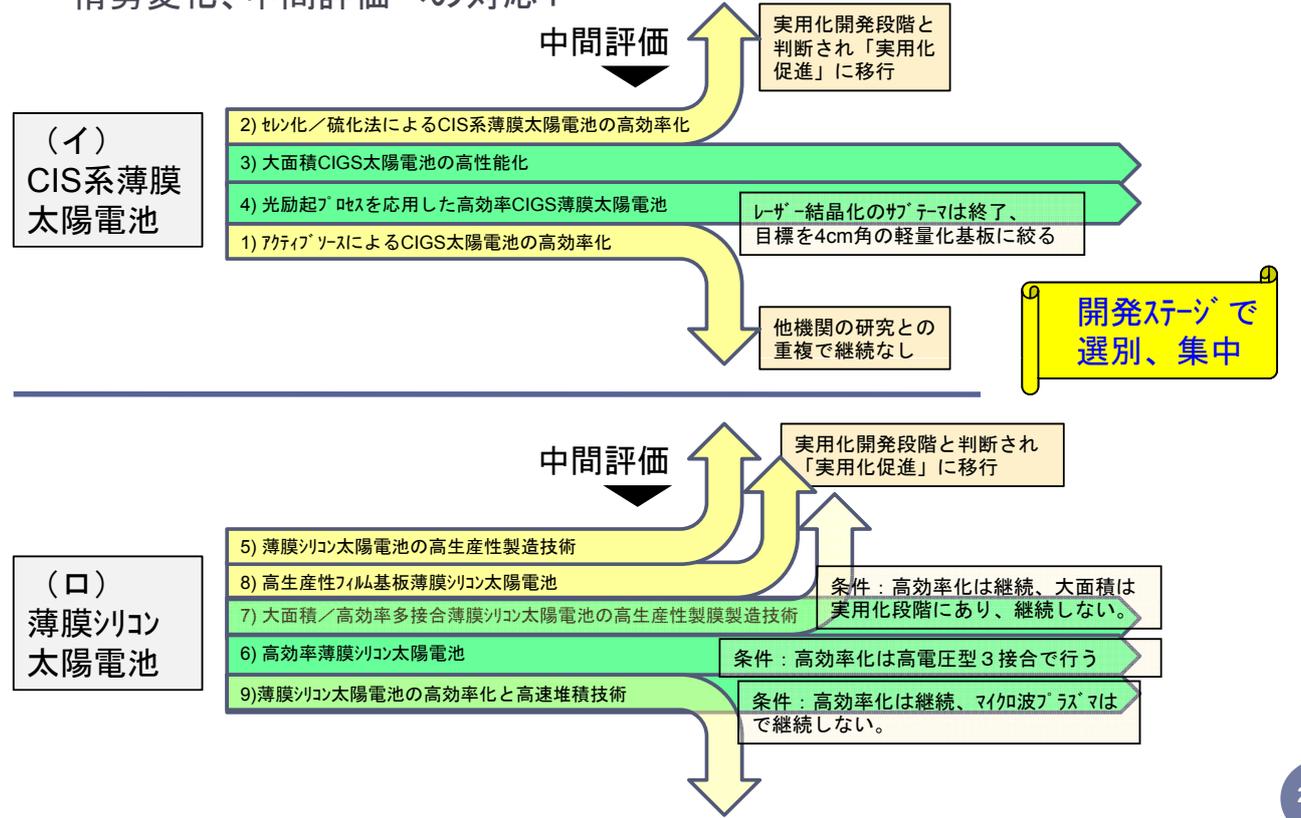
20/25

Ⅱ. 研究開発マネジメントについて



Ⅱ. 研究開発マネジメントについて

一情勢変化、中間評価への対応1ー



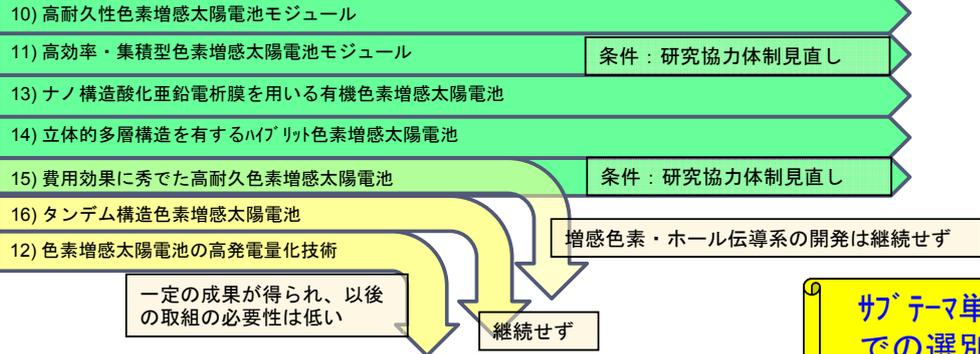
Ⅱ. 研究開発マネジメントについて

公開

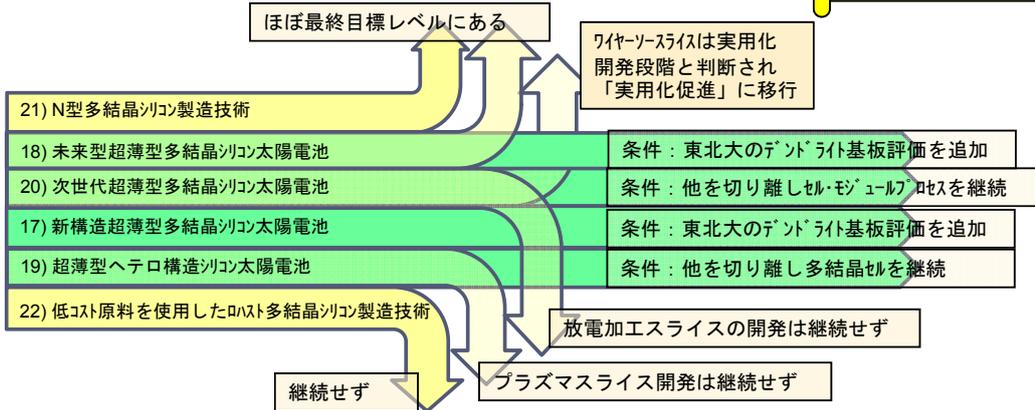


一情勢変化、中間評価への対応2ー

(ハ)
色素増感
太陽電池



(ニ)
次世代超
薄型シリコン
太陽電池



All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

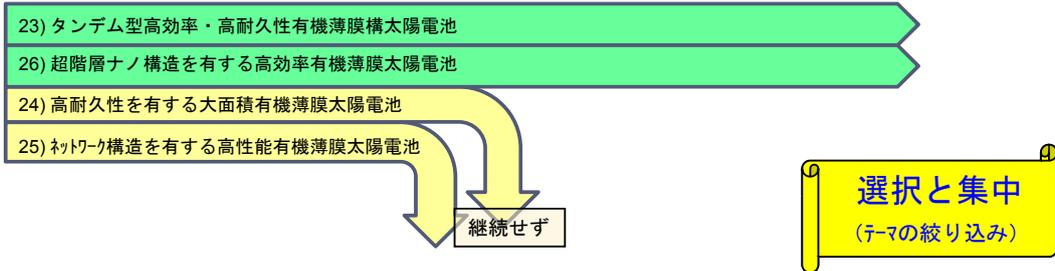
Ⅱ. 研究開発マネジメントについて

公開



一情勢変化、中間評価への対応3ー

(ホ)
有機薄膜
太陽電池



(ヘ)
次世代
技術の
探索



長期的分野のため 「革新的太陽光発電技術研究開発」に引き

All right reserved by New Energy and Industrial Technology Development Organization

Ⅱ. 研究開発マネジメントについて

公開

－情勢変化、中間評価への対応4－

研究開発項目	評価対象	継続	継続なし	継続なし理由
	数字はテーマ数 () 内は契約数			
(イ) CIS系薄膜太陽電池	4 (6)	2 (4)	2 (2)	1件は実用化、1件は他と重複
(ロ) 薄膜シリコン太陽電池	5 (6)	3 (3)	3 (3)	2件は実用化、1件はレベル未達
(ハ) 色素増感太陽電池	7 (16)	5 (10)	3 (6)	1件はスキーム外、2件はレベル未達
(ニ) 次世代超薄型シリコン太陽電池	6 (13)	4 (5)	5 (8)	1件は最終レベル、1件は実用化、3件はレベル未達
(ホ) 有機薄膜太陽電池	4 (7)	2 (4)	2 (3)	2件ともレベル未達
(ヘ) 次世代技術の探索	13 (20)	5 (7)	8 (13)	2件は超長期、6件はレベル未達
計	39 (68)	21 (33)	23 (35)	

全39テーマのうち、
 実用化促進技術開発（別プロジェクト）
 に移行したのは4テーマ、
 革新的太陽光発電技術研究開発（別
 プロジェクト）に移行したのは2テーマ
 完全に継続しなかったテーマは12
 テーマ