

2006年9月20日(水)発表  
於 家の光会館

# 光で色が変わる光機能性材料

特許公開番号 : 特開**2005-255538**  
発明の名称 : 新規フォトクロミック化合物  
出願人 : 山口 忠承

出願人名義変更届: 受付日 (**2006.8.2**)



発表者: 福岡県工業技術センター

諫山宗敏

〒818-8540 福岡県筑紫野市上古賀3-2-1 TEL 092-925-7721

福岡県知的所有権センター

特許流通アドバイザー 金谷利憲

〒812-0046 福岡市博多区吉塚本町9-15 TEL 092-622-0035

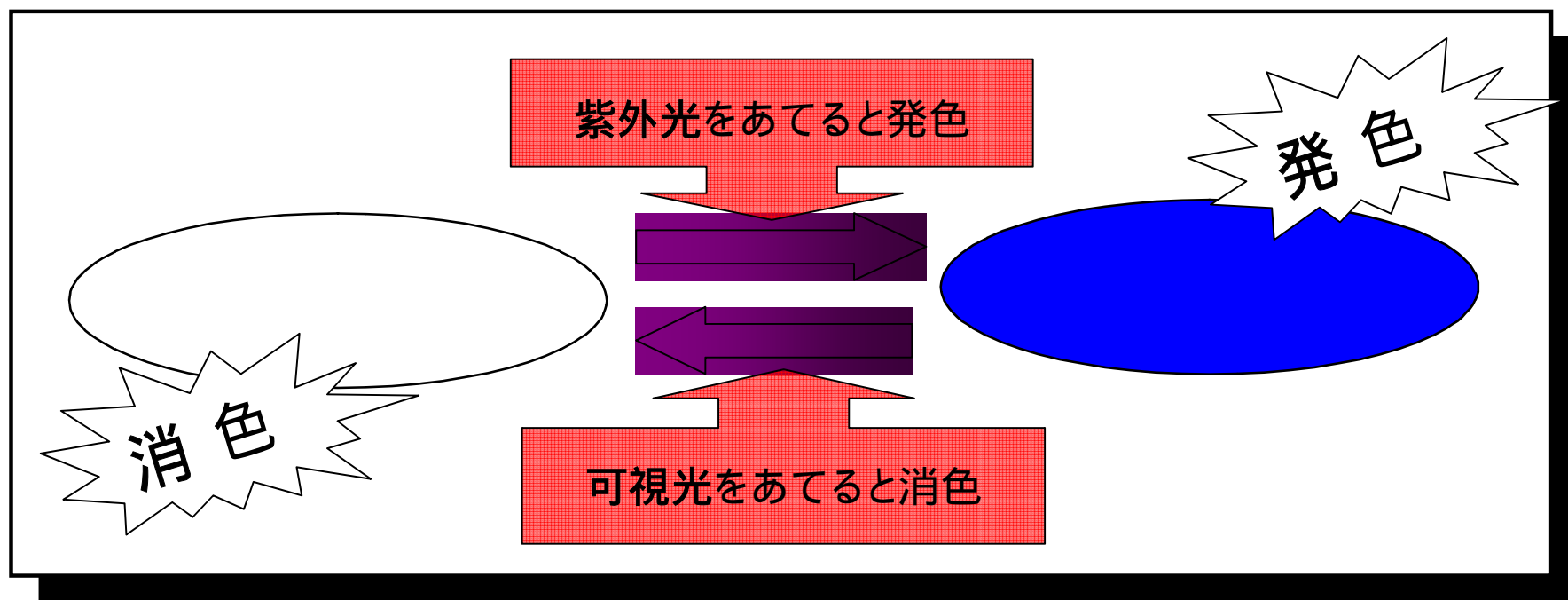
# 発表内容

1. フォトクロミック化合物  
従来技術とその問題点  
技術の主要部説明(構成)  
効果、利用・適用分野
2. ビジネスプラン  
IT分野、民生分野への展開  
市場性
3. 特許要件、請求範囲

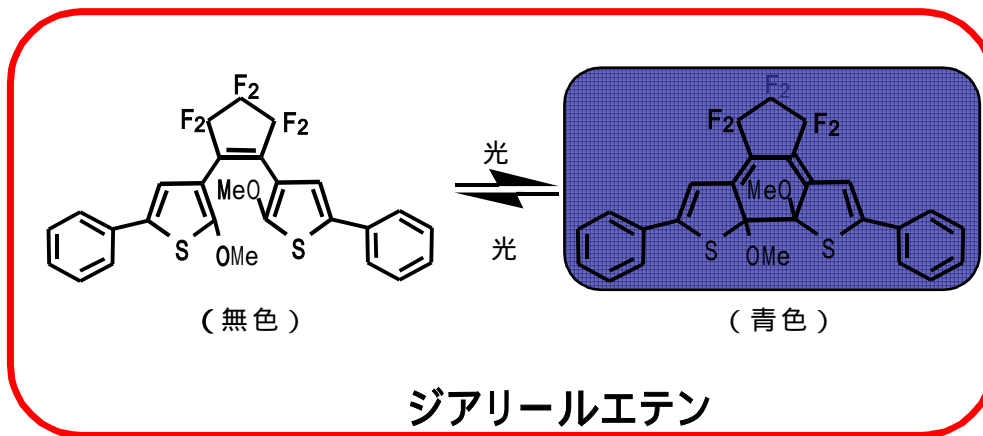
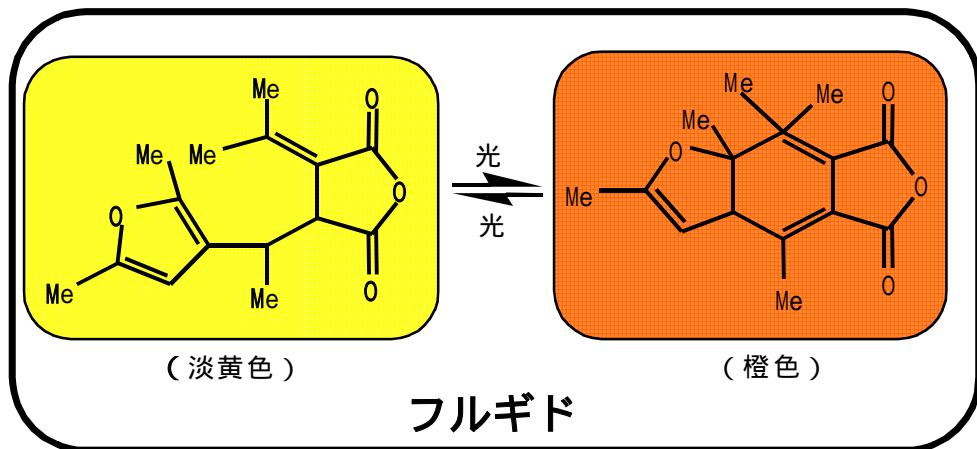
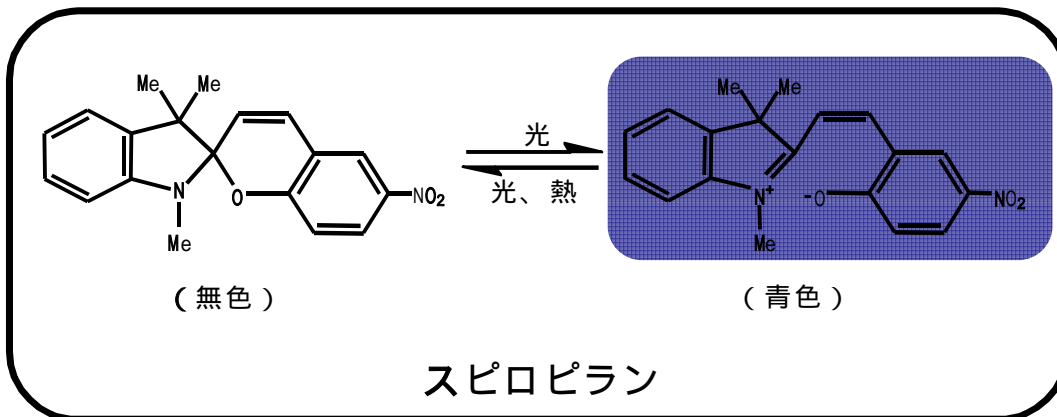
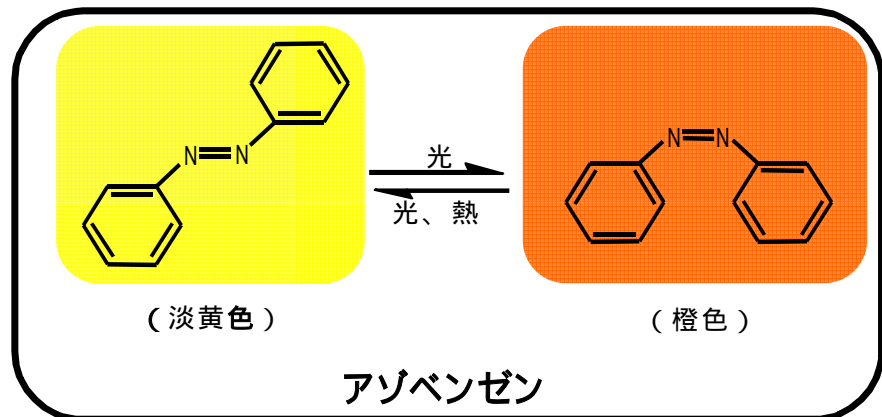
# フォトクロミック化合物とは

## フォトクロミック化合物：

単一の物質であるが、光を照射すると別の状態に変化し、吸収する光の波長が変わる(変色する)物質。当てる光をかえることで、この変化を繰り返し往復させることができる。



# 主なフォトクロミック分子



## 各種化合物の特性比較

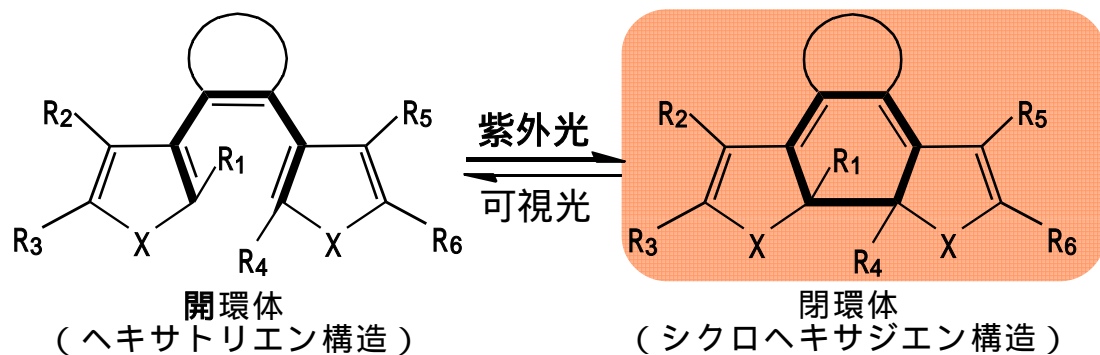
	熱安定性	変化	長期耐久性
シアニン		熱	
フタロシアニン		熱	
アゾベンゼン		熱	
ジアリールエテン誘導体		光	

# フォトクロミック化合物の要求性能

熱不可逆性  
高感度性

繰り返し耐久性  
易加工性

## ジアリールエテン誘導体

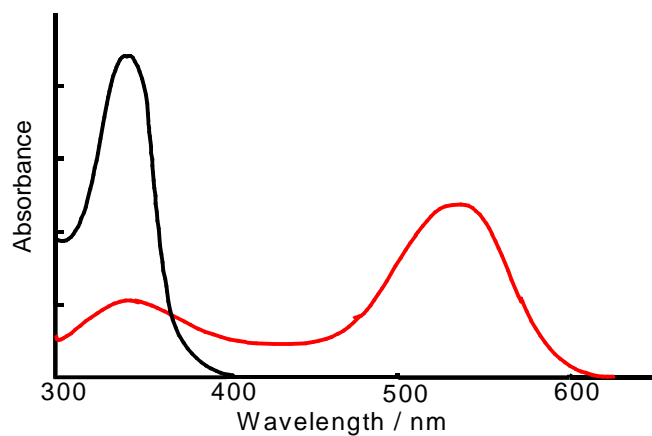
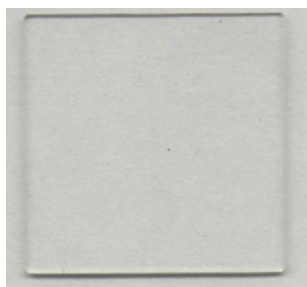
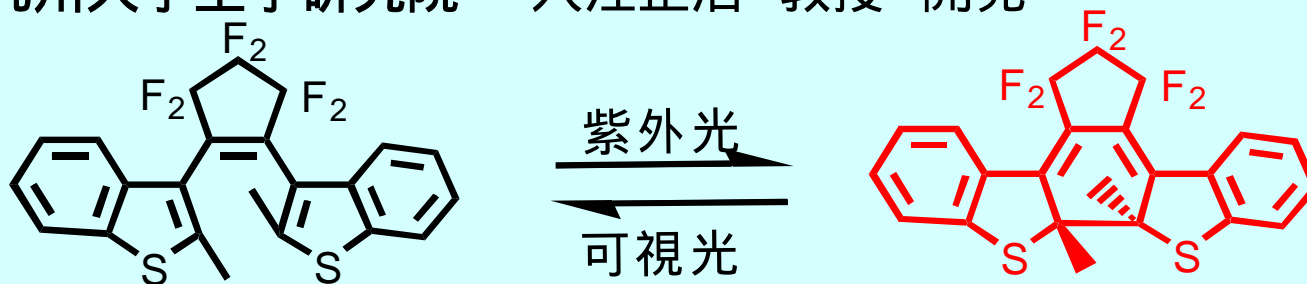


特徴:

高い繰り返し安定性  
(~数万回以上)  
熱安定性に優れる  
(~150 以上)  
高感度

# ジアリールエテン誘導体とは

九州大学工学研究院 入江正浩 教授 開発



## ・特徴

- ・光のみによって色変化
- ・高感度
- ・繰り返し耐久性
- ・固体媒体中での反応

# ジアリールエテンの問題点

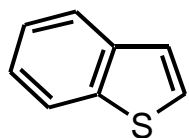
製造コスト(原材料、設備、役務費)

+ 利潤 → モノの価値

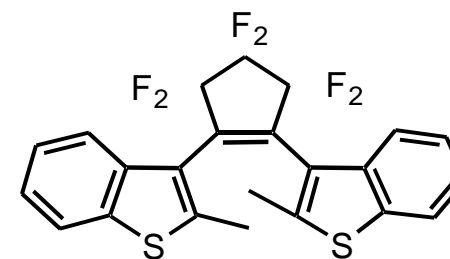
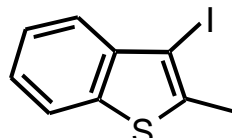
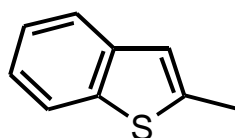
人件費(1日 1万5千円)

アモルファスジアリールエテン157.5万円 / 10g

安価な材料の開発



25 g 8500円



0.1 g 8600円

dry THF 50 ml  
n-BuLi 25 ml  
MeI  
Ether 250 ml  
hexane 1500 ml

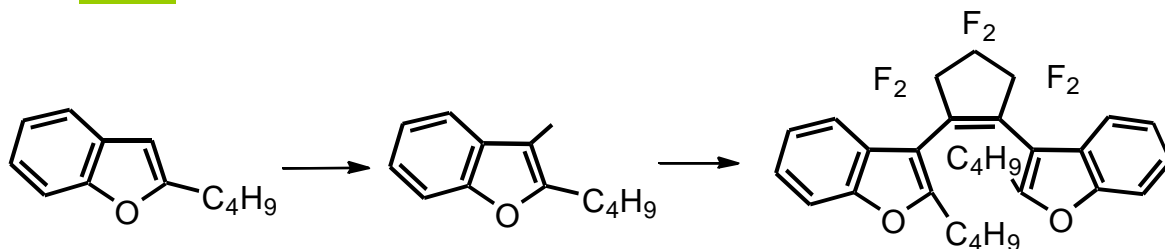
CHCl<sub>3</sub> 500 ml  
I<sub>2</sub> 12 g  
HIO<sub>3</sub> 4 g  
hexane 1500 ml

dry THF 50 ml  
n-BuLi 18 ml  
C<sub>5</sub>F<sub>8</sub> 1 ml  
Ether 250 ml  
hexane 2500 ml

上記化合物合成、精製に10日かかる。

# 出発物質の変更

(ベンゾフラン型誘導体)

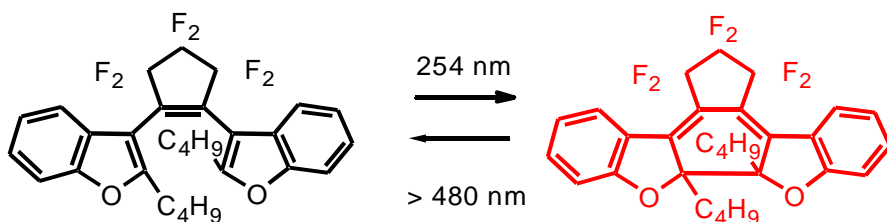


25 g 5450円

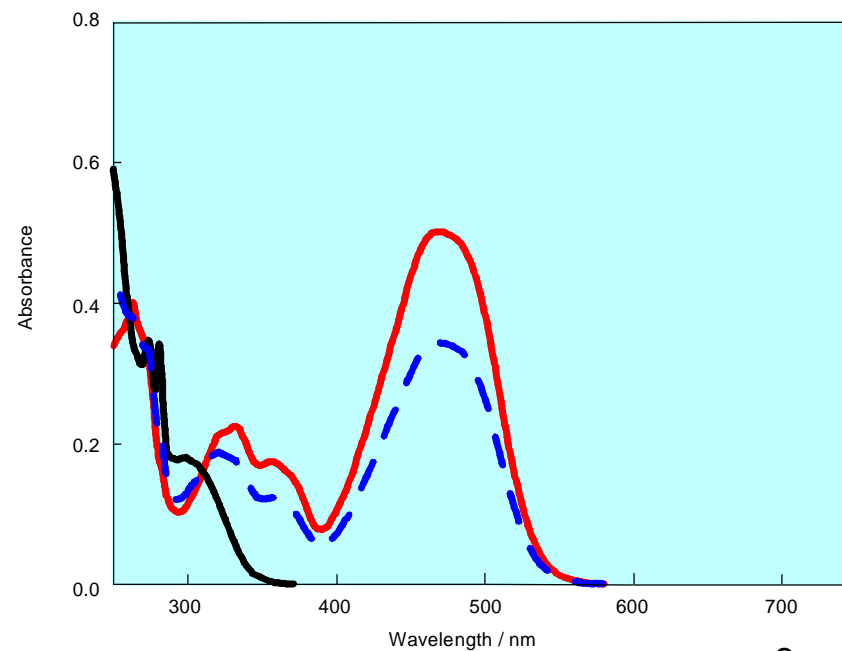
NBS 10 g  
THF 100 ml

dry THF 50 ml  
n-BuLi 18 ml  
C<sub>5</sub>F<sub>8</sub> 1 ml  
Ether 250 ml  
hexane 2500 ml

合成、精製に4-5日



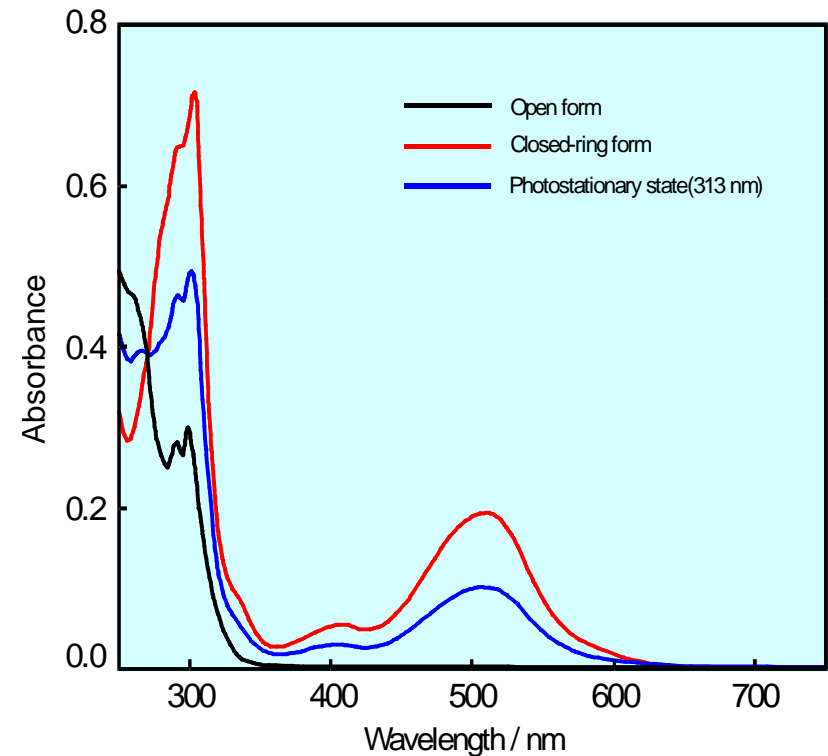
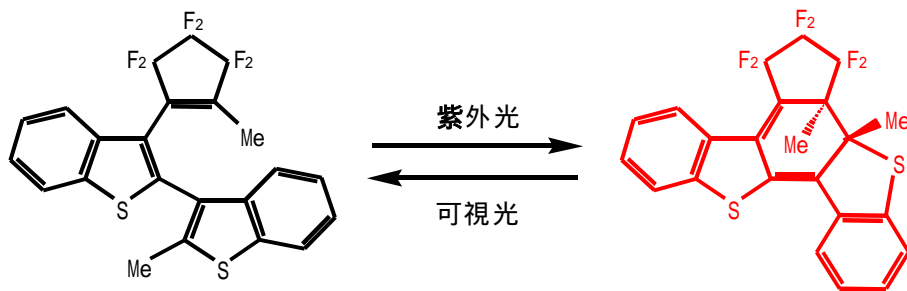
製品化コストをベンゾチオフェンの半額から1/3にできる





# 更なる簡便合成

## (アリール)アリールエテン誘導体

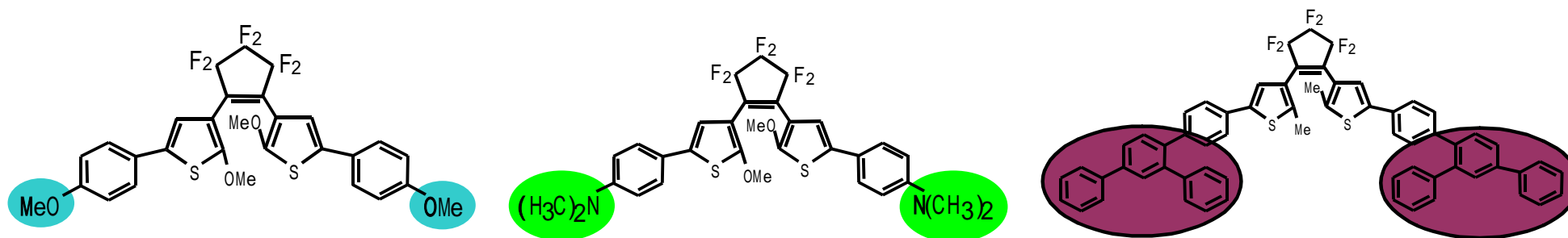


### 特徴:

対称性が悪いいためアモルファス媒体になりやすい 易加工性  
熱安定性、繰り返し耐久性あり、高感度

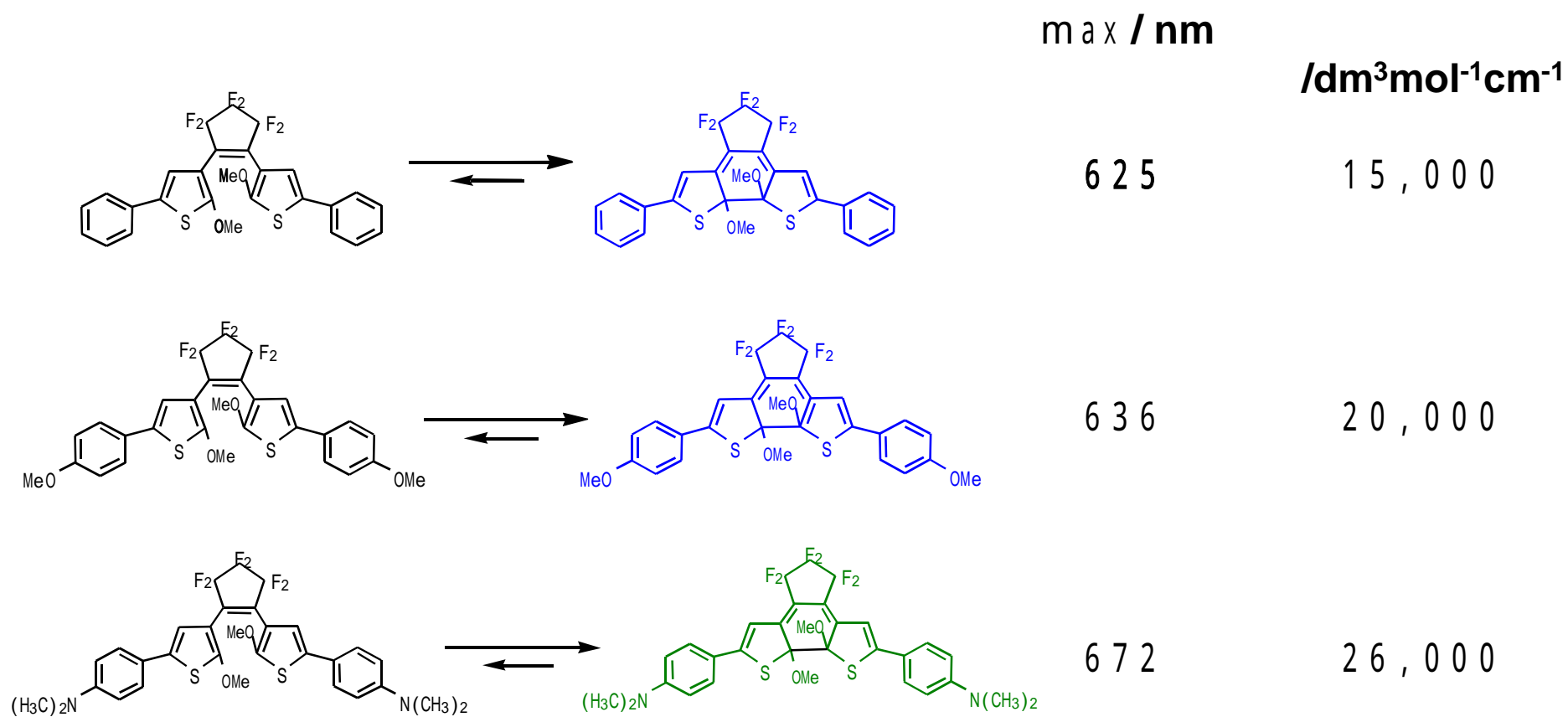
# R G B 3 原色も可能！！

アリール部位に各種置換基を導入することにより、  
吸収波長を変えることができる



# 高感度・高効率！！

量子効率 1



# フォトクロミック化合物の応用

フォトクロミック化合物の応用分野:

IT分野

記録媒体(光メモリ、電子ペーパーなど)

工業分野

センサ材料(紫外線チェッカー、X線センサなど)

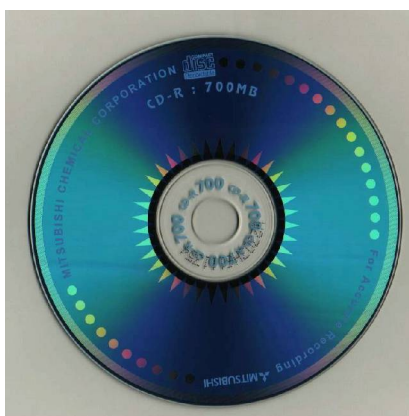
民生分野

調光材料(窓ガラス、車ウィンドウガラス、サングラスなど)

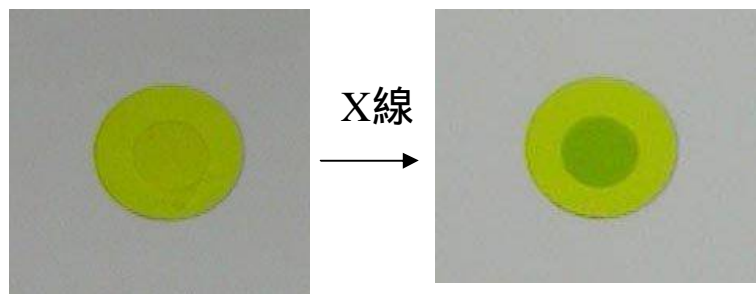
繊維製品(プリントシャツなど)

化粧品素材

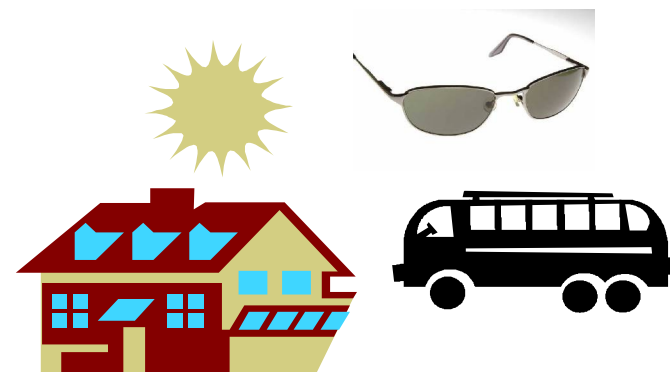
その他(ゴルフボール、印刷インク、装飾材、玩具など)



記録媒体



放射線検知材



調光材料



# ビジネスプラン： IT分野

---

## 1. 本材料の最大の特徴

読み出しによって完全消去できる

“秘匿用記録媒体”

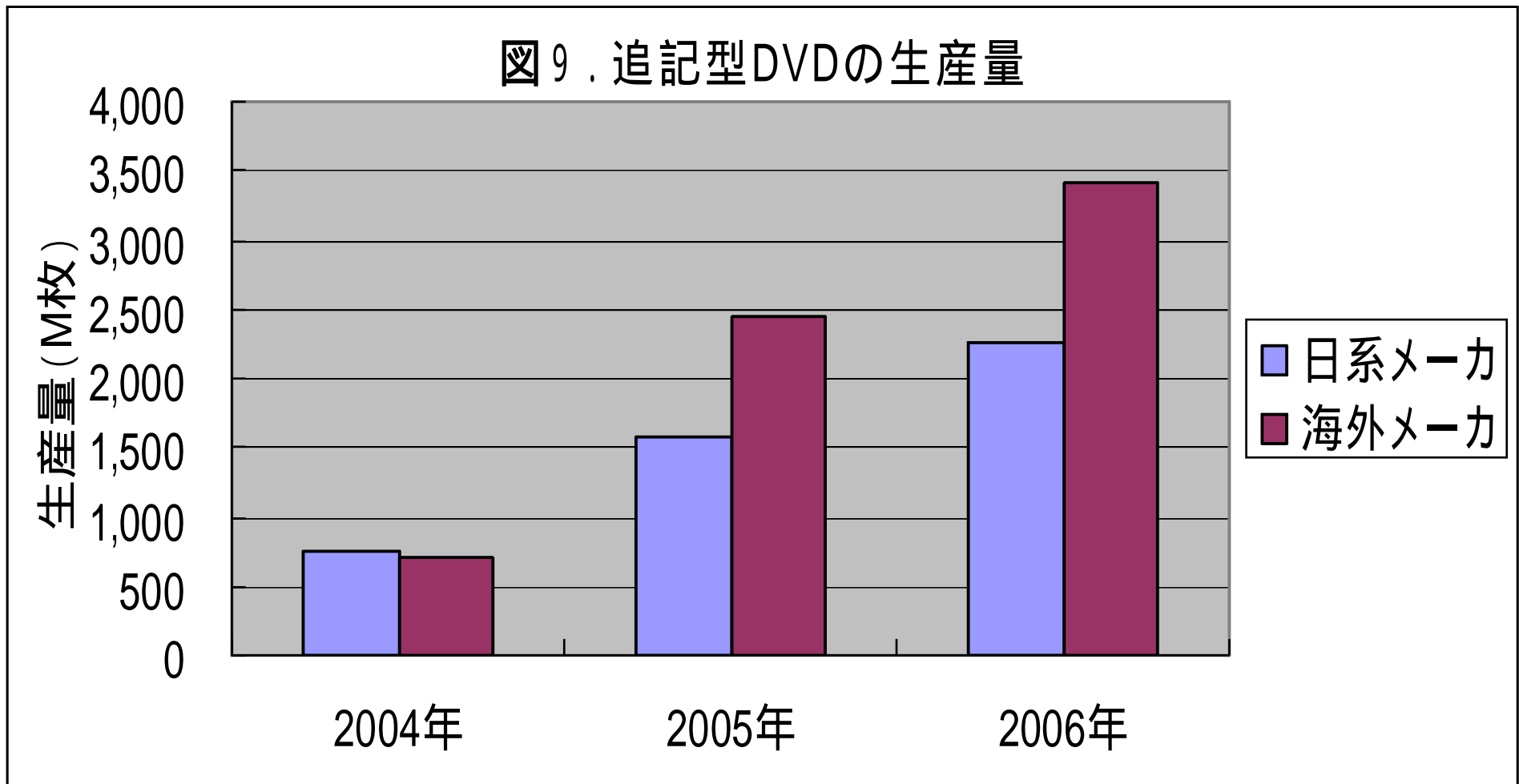
応答速度特性

感度特性

閾値特性

読み取りによる完全消去特性

図9. 追記型DVDの生産量



市場試算: 本発明による“秘匿用光ディスク”の市場を試算

追記型DVDの世界需要 x 置き換え率(初年度) x 単価

50億枚/年

x

4 ppm

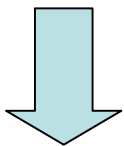
x

2000円/枚 = 4000万円/年



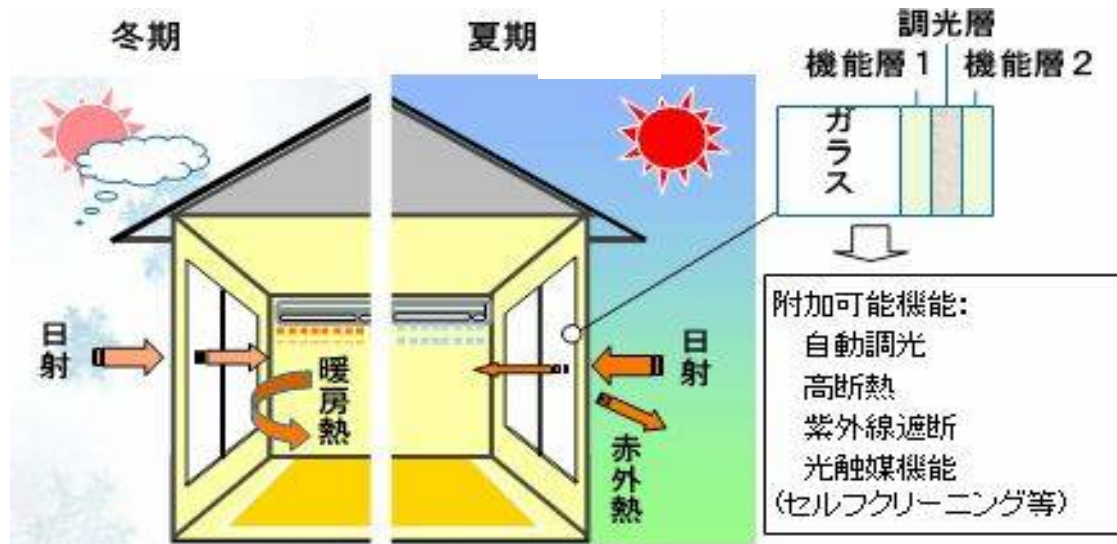
# 民生分野への展開 : 省エネ住宅

紫外線量で  
ガラスの色が変化



夏: 濃い色で日光遮断

冬: 透明で日光透過



産総研: 次世代多機能窓ガラス 説明図

このガラスは  
車にも使える

市場試算: 本発明による住宅用機能性ガラスの売上高試算

住宅建設軒数	x	採用率	x	サッシ	=	売上高
12万戸/年	x	0.1%	x	4万円/所 x 6ヶ所/戸	=	2880万円/年

## センサー等への展開

### 紫外線チェッカー

紫外線量によって、色が変わ



“フォトクロ・シール”  
“フォトクロ・ワッペン”



紫外線チェッカー (UV Beads Checker)  
664円 WEB SHARK Inc. より  
インターネットで9200個販売したと喧伝

市場試算: 本発明によるフォトクロ・シール/ワッペンの販売を試算

販売数量	x	単価	=	売上高
10000個/年	x	1000円	=	1000万円/年



# 見込まれる収益

<売上ノ年、利益等の見込み>  
年度別売上・利益計画

商品・サービス名	初年度	2年度	3年度
1.秘匿用光ディスク			
売り上げ(枚)	20,000	40,000	80,000
単価(円)	2,000	1,600	1,280
売上高(千円)	40,000	64,000	102,400
2.住宅用機能性ガラス			
売り上げ(個数)	720	1,440	2,880
単価(円)	40,000	40,000	40,000
売上高(千円)	28,800	57,600	115,200
3.その他			
フォトクロ・ワッペンなど			
売り上げ(枚)	10,000	12,000	14,400
単価(円)	1,000	1,000	1,000
売上高(千円)	10,000	12,000	14,400
売上高 計(千円)	78,800	133,600	232,000
当期利益 (千円)	7,880	13,360	23,200

# 特許

## <特許要件>

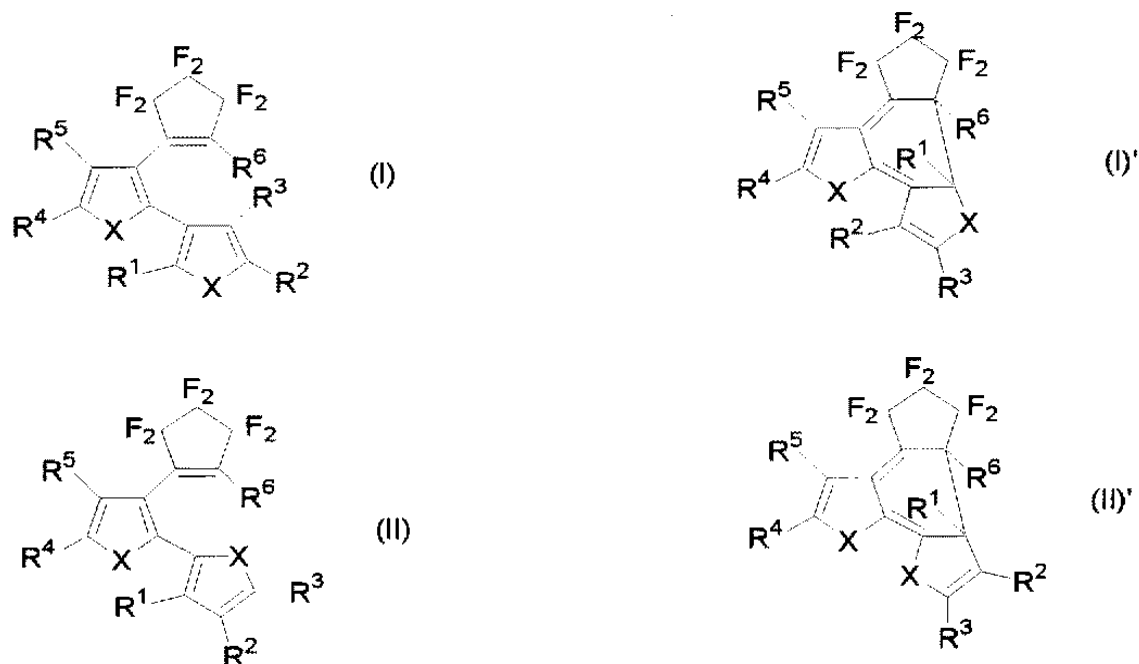
発明の名称 : 新規フォトクロミック化合物  
出願日 : 平成16年3月9日(2004.3.9)  
特許公開番号 : 特開2005 - 255538 (2005.9.22)  
出願人 : 山口 忠承  
発明者 : 山口 忠承、藤田 祐史、入江 正浩

出願人名義変更届: 受付日 (2006.8.2)

## 特許請求の範囲

下記の一般式(I)もしくはその閉環体(I)'、または(II)もしくはその閉環体(II)'で表わされるフォトクロミック化合物。

【化1】



〔一般式(I)もしくは(I)'または(II)もしくは(II)'のそれぞれにおいて、Xは硫黄原子、酸素原子、またはアルキル基置換窒素原子を表わし、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>およびR<sup>6</sup>はそれぞれ独立して、水素原子、炭素数1～3のアルキル基もしくはアルコキシ基、ハロゲン原子、または置換基を有していてもよい芳香族環を表わす。R<sup>2</sup>とR<sup>3</sup>、および/またはR<sup>4</sup>とR<sup>5</sup>は、それぞれ、互いに結合して環を形成しても良い。〕