2014 年 10 月 29 日
田中控股株式會社

# 東京大學所開發之可利用近紅外光發電的染料敏化太陽能電池染料由田中貴金屬工業實現商品化

## 光電轉換波長範圍提高至 1,000 奈米以上的長波長　將於 2015 年開始供應

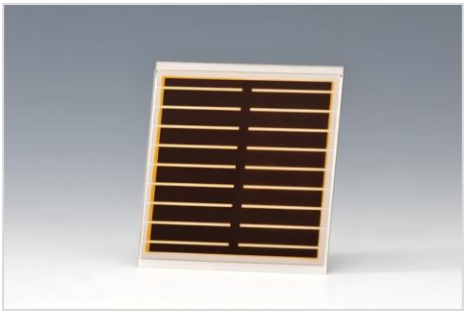
田中控股株式會社（總公司：東京都千代田區、執行總裁：田苗 明）發表，田中貴金屬集團經營製造事業的田中貴金屬工業株式會社（總公司：東京都千代田區、執行總裁：田苗 明）開始供應用於染料敏化太陽能電池的釕錯合物染料 DX，可將光電轉換波長範圍提高為 1,000 奈（奈指 10 億分之 1）米以上的長波長。

**■東京大學開發出可針對長波長範圍（近紅外光）進行高效率光電轉換的染料，由田中貴金屬製造與販賣**

DX 係由日本內閣府最尖端研究開發支援計畫（FIRST）的計畫主持人 東京大學 尖端科學技術研究中心 瀨川 浩司教授等人技術開發的敏化染料，此次世代敏化染料用於染料敏化太陽能電池，可以良好效率吸收先前之釕敏化染料無法吸收的近紅外光(※1)，並予以光電轉換。田中貴金屬工業獲得東京大學授權，共同申請 DX 的國際專利，並將自 2015 年 1 月起製造與販售。

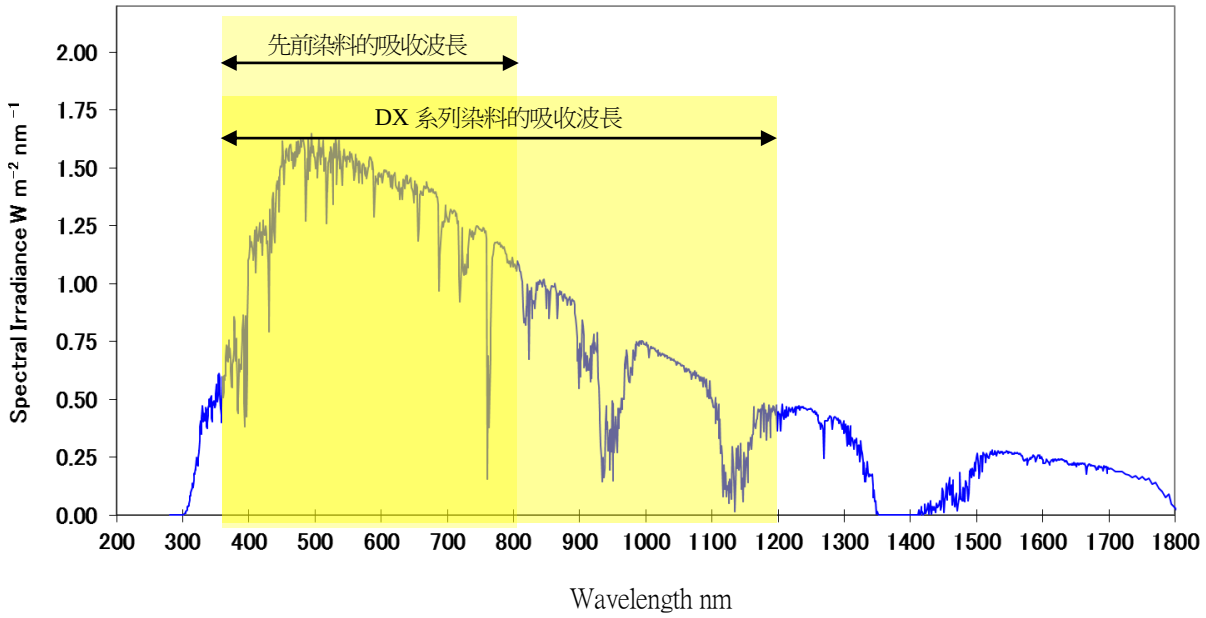
**■成功將發電波長範圍（光譜靈敏度範圍）提高至長波長，達成高電流密度與高轉換效率**

先前的染料敏化太陽能電池中，其發電波長範圍的長波長側極限僅止於 800 奈米程度，故研發出可利用長波長光的近紅外光吸收染料，一直受到期待。相較於先前之敏化染料，DX 系列染料藉由利用自旋反轉激發(※2)，成功地將發電波長範圍向長波長側擴增 200 奈米程度。其結果，太陽能電池的光電流值提升 25%以上，在採用 DX 系列染料的高性能太陽能電池中，作為有機太陽能電池，可獲得世界最大的光電流（30mA/cm$^2$ 以上），以及 10.0%以上的高轉換效率。相較於先前之敏化染料，DX 可以高效率將比可見光波長更長的近紅外線作光電轉換，故也適合藉由室外光進行發電。此外，藉由與 CYC-B11 等專門針對可見光範圍的染料組合，已著手開發可達成更高轉換效率的串接電池。



採用田中貴金屬工業供應之釕染料「DX」的染料敏化太陽能電池

＜太陽光光譜與釕染料的可吸收光譜之比較＞




**■使染料敏化太陽能電池正式邁向普及的具體作為**

一旦光照射吸附於多孔結構氧化鈦的染料，染料吸收光並對氧化鈦釋出電子而發電；染料敏化太陽能電池活用此一機制，即使在低照度時亦不易降低轉換效率，且不受到太陽光入射角的影響。基於此特色，有別於先前之矽類太陽能電池所不適用的眾多領域，染料敏化太陽能電池的多用途發展受到期待，且作為一種高附加價值、低成本的次世代太陽能電池，其研發得以持續進行。

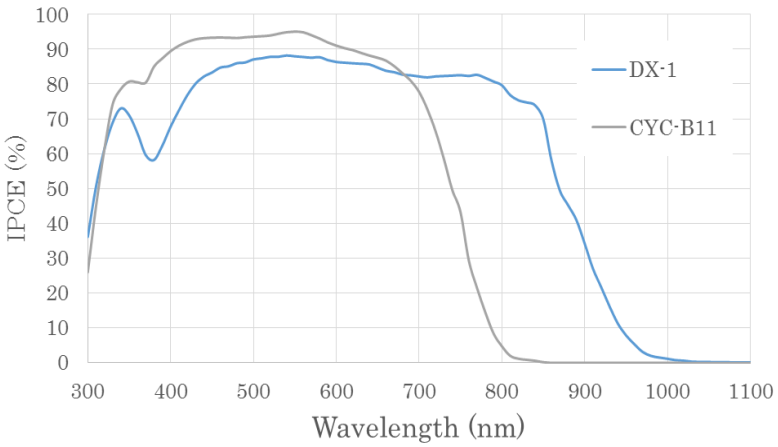
為了獲得高轉換效率，染料敏化太陽能電池的關鍵要素之一為吸收光的染料，而釕錯合物染料作為高性能且穩定之染料，正被廣泛研究開發。

今後，田中貴金屬工業與東京大學以更提升「DX」之效率及耐久性為目標進行開發，其中包含組合了吸收可見光之先前染料與「DX」的串接電池的開發作業。田中貴金屬工業供應的「DX」目標銷售額訂為一年 2 億日圓。

此外對於釕染料原料，身為貴金屬廠商的田中貴金屬工業將致力於原料的穩定調度，開發提高良率的製造工程，制定有效利用釕的再生利用機制，朝實用化與普及化的目標邁進，並力求降低製造成本。

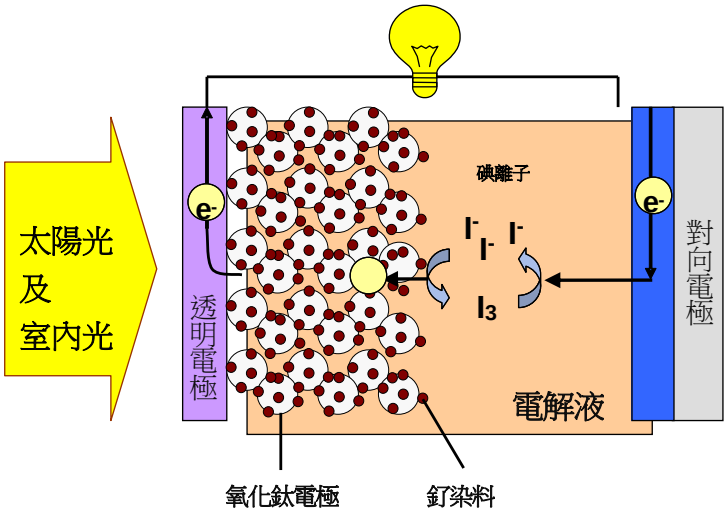
＜參考資料＞

■「DX1」與田中貴金屬工業製「CYC-B11」之發電波長的比較




CYC-B11 為自 2011 年 12 月起田中貴金屬所販售的釕染料，可見光的發電效率高為其特色。

■染料敏化太陽能電池的發電結構




※1 近紅外光的波長：約為 700～2,500 奈米。此外，太陽光光譜如下所示。

※2 自旋反轉激發：一般而言，分子在吸收光受到激發時，會產生電子自旋方向維持不變的「激發單重態」，而激發時電子自旋會反轉，直接產生「激發三重態」的轉變即稱為「自旋反轉激發」。儘管通常不會被觀察到，但一部分的分子可能在強度極弱時被觀察到此情形。

**■田中控股株式會社（統籌田中貴金屬集團之控股公司）**

總公司：東京都千代田區丸之內2-7-3 東京大樓22F

代表：執行總裁　田苗 明

創業：1885年　　設立：1918年　　資本額：5億日圓

集團連結員工數：3,562名（2013年度）　　集團連結營業額：9,676億日圓（2013年度）

集團之主要事業內容：貴金屬材料(白金・金・銀等)及各種產業用貴金屬產品製造・販售,進出品及貴金屬之回收・精煉

網址：http://www.tanaka.co.jp(集團)

http://pro.tanaka.co.jp/tc(產業製品)

**■田中貴金屬工業株式會社**

總公司：東京都千代田區丸之內 2-7-3 東京大樓 22F

代表：執行總裁　田苗 明

創業：1885 年　　設立：1918 年　　資本額：5 億日圓

員工人數： 1,430 名（2013 年度）　　營業額：9,290 億 6,000 萬日圓(2013 年度)

營業內容： 製造、銷售、進口及出口貴金屬（白金、金、銀及其他）和多各種產業用貴金屬產品。貴金屬回收及再精製。

網址：http://pro.tanaka.co.jp/tc

**＜關於田中貴金屬集團＞**

田中貴金屬集團自 1885 年（明治 18 年）創業以來，營業範圍向來以貴金屬為中心，並以此展開廣泛活動。於 2010 年 4 月 1 日，以田中控股株式會社做為控股公司（集團母公司）的形式，完成集團組織重組。同時加強內部控制制度，藉由有效進行迅速經營及機動性業務，以提供顧客更佳的服務為目標。並且，以身為貴金屬相關的專家集團，連結底下各公司攜手合作提供多樣化的產品及服務。

在日本國內，以最高水準的貴金屬交易量為傲的田中貴金屬集團，從產業用貴金屬材料的開發到穩定供應，裝飾品及活用貴金屬的儲蓄商品的提供等方面長年來不遺餘力。田中貴金屬集團今後也更將以專業的團隊形態，為寬裕豐富的生活貢獻一己之力。

田中貴金屬集團核心 8 家公司如下所示:

- 田中控股株式會社，純粹控股公司
- 田中貴金屬工業株式會社
- 田中貴金屬國際株式會社
- 田中貴金屬販賣株式會社
- 日本電鍍工程株式會社
- 田中電子工業株式會社
- 田中貴金屬商業服務株式會社
- 田中貴金屬珠寶株式會社