

JUIDA提供無人機技術合作項目

資料綜整：漢翔公司

日期：2024年10月



Examples of Japanese TOP technologies by JUIDA Executive Vice President Yasuhiro SENDA

- Light weight wire harness <https://newswitch.jp/p/28882>
- Aluminium wire <https://www.b-mall.ne.jp/ProductDetail-104635.html>
- 360° ball gear <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01735/00001/>
- Smallest jyro
<https://www.global.toshiba/jp/technology/corporate/rdc/rd/topics/24/2409-01.html>
- VTOL variable pitch propeller <https://flyteam.jp/news/article/110185>
- Water resist drone mortar <https://newswitch.jp/p/6341>
- Solid lithium battery
<https://www.Nikkei.com/article/DGXZQOUF127F90S3A910C2000000/>
- No Vibration engine <https://ier.co.jp/technology/power/>
- Gas turbine hybrid engine
<https://www.drone.jp/news/2022061517164153601.html>
- Nano coating <https://newswitch.jp/p/36471>
- S stealth film <https://www.toray.co.jp/news/details/20230803135142.html>
- Strongest Carbon fiber <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/news/18/16201/>
- Counter dronesystem(25km) <https://fortunio.jp/index.php/ddd/ddd/>
- Night vision <https://www.nanolux.co.jp/technology/>

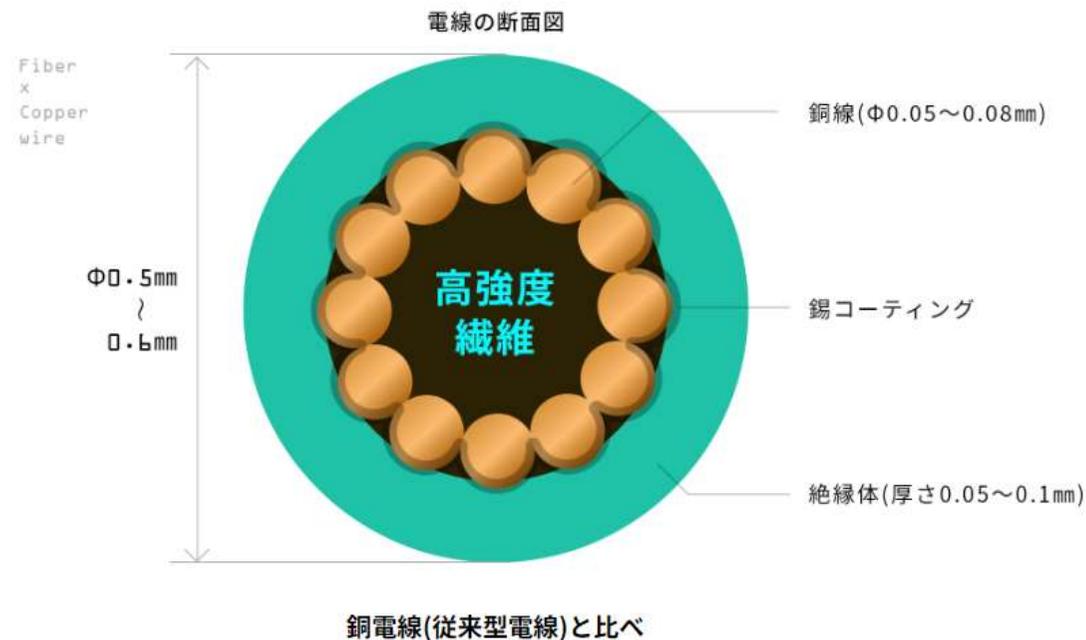


目 錄

- 壹、 Light weight wire harness <https://newswitch.jp/p/28882>
- 貳、 Aluminium wire <https://www.b-mall.ne.jp/ProductDetail-104635.html>
- 參、 360 ° ball gear <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01735/00001/>
- 肆、 Smallest jyro <https://www.global.toshiba.jp/technology/corporate/rdc/rd/topics/24/2409-01.html>
- 伍、 VTOL variable pitch propeller <https://flyteam.jp/news/article/110185>
- 陸、 Water resist drone mortar <https://newswitch.jp/p/6341>
- 柒、 Solid lithium battery <https://www.Nikkei.com/article/DGXZQOUF127F90S3A910C2000000/>
- 捌、 No Vibration engine <https://ier.co.jp/technology/power/>
- 玖、 Gas turbine hybrid engine <https://www.drone.jp/news/2022061517164153601.html>
- 拾、 Nano coating <https://newswitch.jp/p/36471>
- 拾壹、 Stealth film <https://www.toray.co.jp/news/details/20230803135142.htm>
- 拾貳、 Strongest Carbon fiber <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/news/18/16201/>
- 拾參、 Counter dronesystem(25km) <https://fortunio.jp/index.php/ddd/ddd/>
- 拾肆、 Night vision <https://www.nanolux.co.jp/technology/>

壹、Light Weight Wire Harness

- 一、Delta Plus（三重縣東印町，總裁：三枝正樹）開發出纖維電線，與車用直徑0.85毫米的電線相比，面積減少30%，重量減輕53%



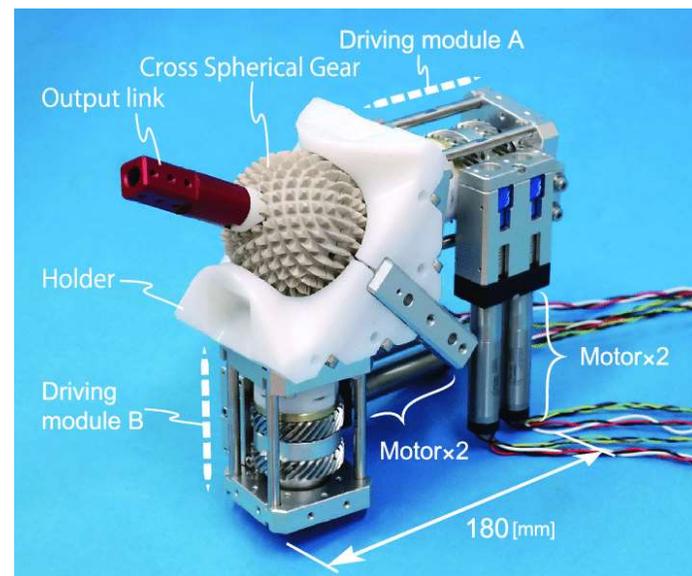
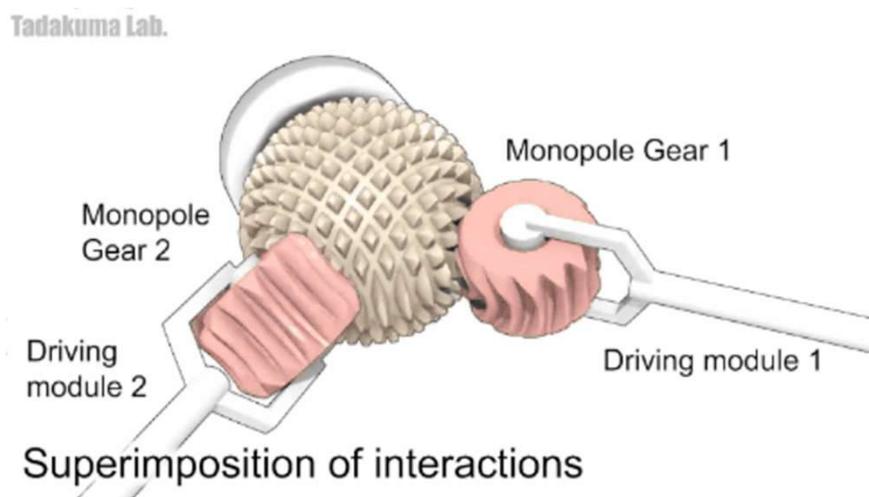
貳、Aluminium wire

- 一、UI電子(ui-denshi)使用鋁線替代銅線，比銅輕約1/3，導電量為等重量的銅的兩倍，材料價格不到銅的1/3，防止腐蝕，非磁性材料
- 二、如下圖所示，將銅線換成耐熱矽塗層鋁線後，減重31.8%；若換成鐵氟龍塗層鋁線，則可以減重53.1%



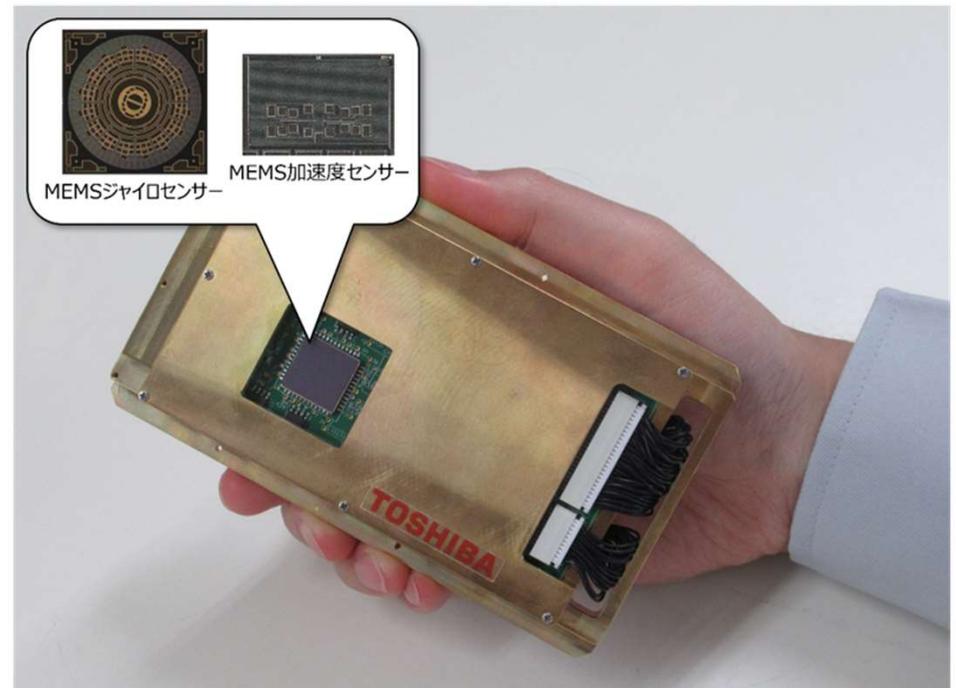
參、360 deg. Ball gear

- 一、主動球接頭機構，它利用球形齒輪實現三個旋轉自由度（RDoF），並且無滑移。
- 二、可作為機器人關節及類似系統，增強了運動的靈活性和控制能力。
- 三、適用於機器人和方向控制等應用，提供可靠的定位和高扭矩，且不需要方向傳感器



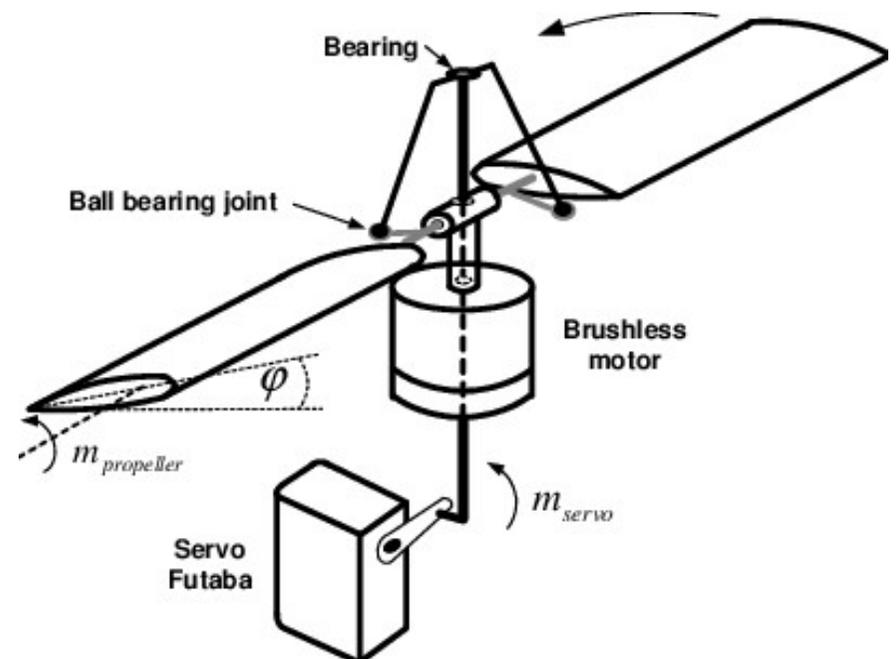
肆、Smallest jyro

- 一、小型慣性傳感器模組，它利用MEMS技術縮小陀螺儀與加速儀的大小，並維持其精度。
- 二、Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) 是利用微細加工技術，將機械零件、電子電路、感測器集約在一塊電路板上的高附加值元件。



伍、VTOL variable pitch propeller

- 一、VTOL可變槳距螺旋槳能根據飛行狀態調整槳距，從而提高升力、推力和效率，特別是在不同的飛行模式（如垂直起飛、懸停和水平飛行）中。
- 二、可以根據需要在飛行中快速改變槳距，這對於應對不同的氣流和載荷變化非常重要。





陸、Water resist drone motor

- 一、TSUKASA電工開發的用於無人機之無刷直流馬達DS-4010系列。該系列採用高可靠度的內轉子方式，使其具有防雨特性。並針對馬達設計進行了大幅度優化，減少了約20%的重量，以便能安裝於無人機。
- 二、DS-4010系列為IP55規格，均實現防水防塵，還提供能在海水中運轉的型號。
- 三、報導中提到其在2017年已推出該系列包含額定輸出600W、900W、1200W、2500W的型號，但目前於TSUKASA公司網站尚查無該系列的產品資訊



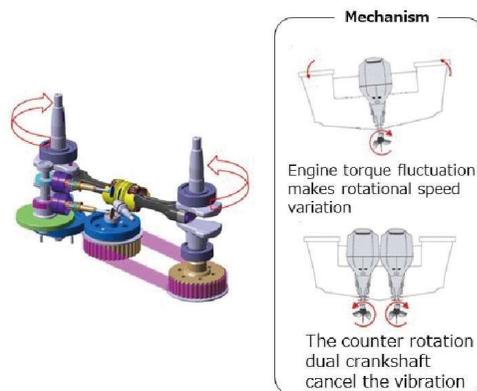
柒、Solid lithium battery

- 一、2023年9月，Panasonic公司公布開發中的全固態鋰電池，其充電速度比正常液態電池快了20倍，也沒有漏液等隱憂，且其電池壽命很長，在安全性與可靠度上優於現有的鋰電池。
- 二、該電池為高輸入輸出型，能夠快速充電與放電，滿足無人機起飛時需要較大輸出功率的需求，尤其是短時間內需要多次起降的類型。目前Panasonic正於小型調查用無人機上測試全固態鋰電池。
- 三、目前全固態鋰電池的能量密度仍低於現有鋰電池，預計要2028年才能將能量密度提高並完成量產。



捌、No vibration engine

- 一、ISAKAWA ENERGY RESEARCH公司的OTC引擎(Opposed piston Twin Crankshaft engine)，是一種透過對稱配置的活塞與輸出軸來抵銷震動的技術。
- 二、無震動引擎能消除震動與噪音，可以在不影響飛行控制器與GNSS等裝備的情況下，實現長時間高酬載的飛行，目前已於無人機上進行測試，如右圖。



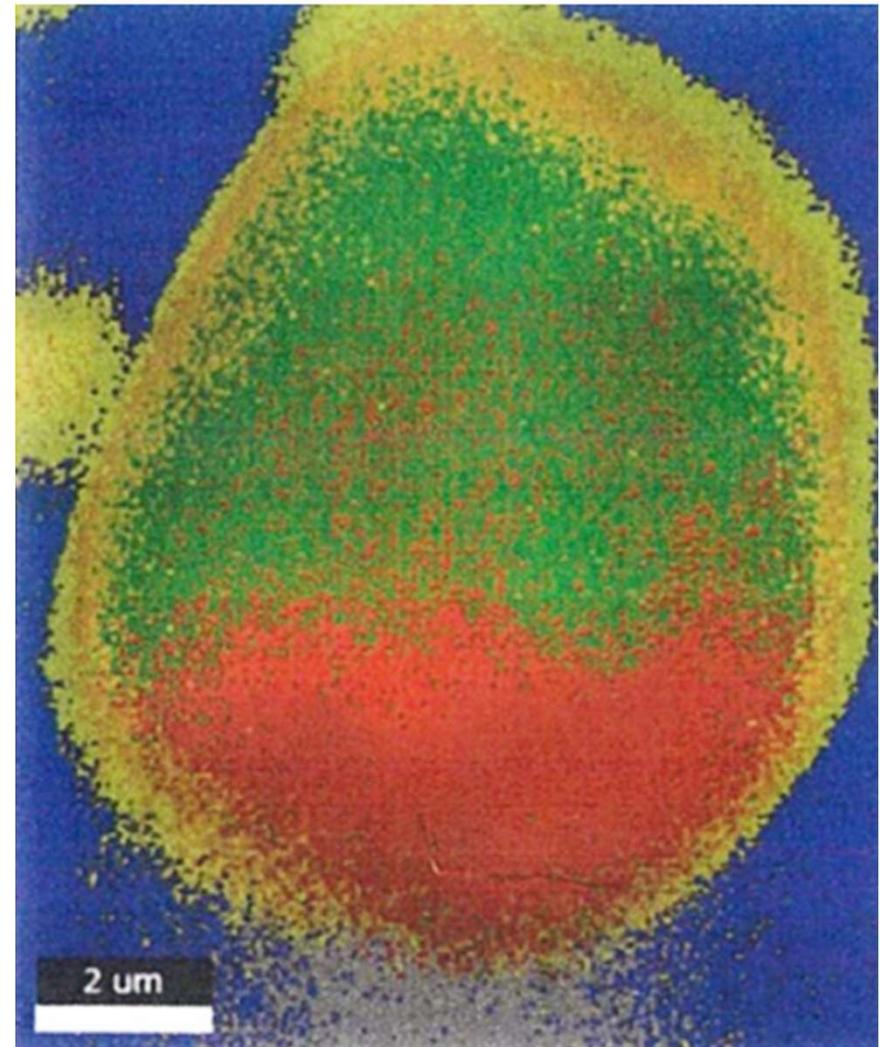
玖、Gas turbine hybrid engine

- 一、ADJ(Aero Development Japan)公司開發的下一代電源，在混合動力系統中，燃氣輪機高速旋轉(9至100,000 rpm)以驅動發電機，從而增加單位重量的發電量。典型的鋰離子電池每單位重量發電量為 0.2 至 0.25 kWh/kg，而 ADJ 的混合動力系統計算超過 1 kWh/kg。
- 二、在幾十公斤級的單位重量發電量方面，ADJ的混合動力系統是世界頂級的產品，適合攜帶大型重物並長時間飛行的大型無人機。



拾、Nano coating

- 一、静岡工廠(静岡縣吉田町，總裁：戶田康弘)開發在粉末上塗覆纖維素奈米纖維(Cellulose Nano Fiber, CNF)和其他薄膜的技術。粒徑為10微米($10^{-6}m$)的細粉可以塗覆在納米($10^{-9}m$)水平上厚度均勻的薄膜。
- 二、納米薄膜塗層(Nano Coating)技術可作為賦予粉末、電動車(EV)車身和無人機(UAV)機身各種功能的技術，例如飛機骨料。



涂有催化成分的蛋壳粉(10微米载体)的扫描电子显微镜(SEM)图像(由静岡工厂提供)



拾壹、Stealth Film

- 一、Toray Industries (東京都中央區，總裁：大矢光雄)開發出一種毫米波吸收膜，該膜可以高效地吸收用於 5G 通信的毫米波^{註一}頻段的電磁波。這種毫米波吸收膜具有 20dB (99%) 或更高的毫米波吸收性能，同時與傳統產品相比，厚度僅為1/5，重量僅為1/10。
- 二、Toray專有的納米層壓技術，創造了一種多層毫米波吸收膜，其中低介電層和高介電層交替堆疊。這種多層結構實現了高效的毫米波吸收，在保持 20dB 或更高的高吸收性能的同時，片材厚度明顯變薄，重量大幅減輕。此外，通過改變這種毫米波吸收膜的厚度，它可以吸收 20 GHz 至 100 GHz 頻率範圍內的任何頻率。

註一：毫米波定義為波長為 1~10 mm，頻率為 30~300 GHz 的電磁波。

拾貳、高強度碳纖

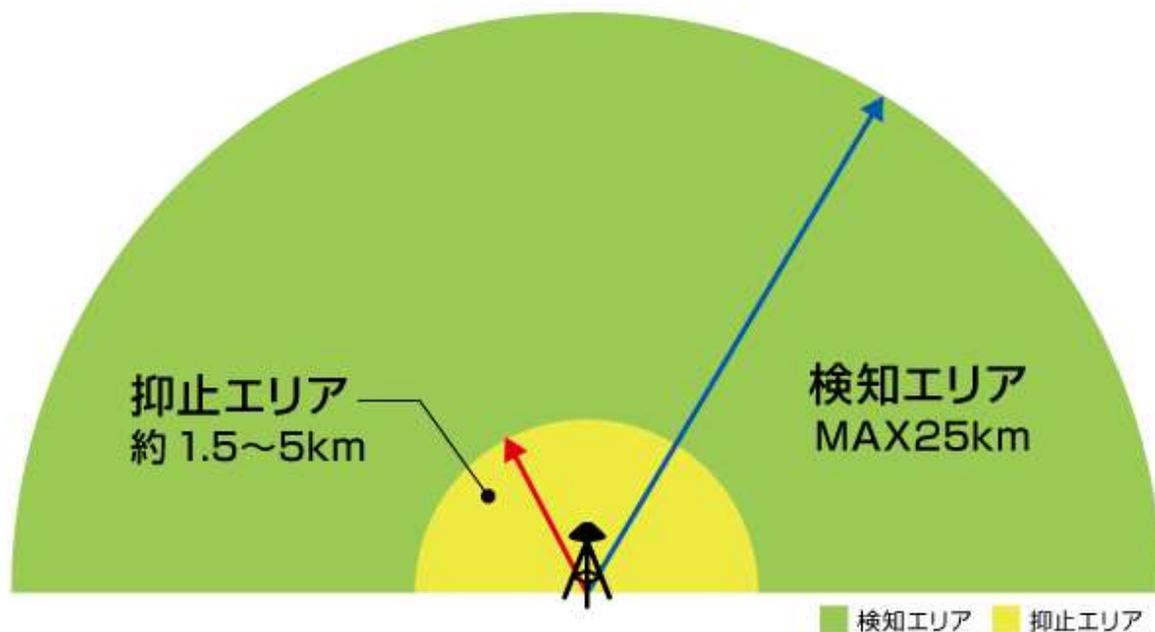
一、TORAY公司的高強度碳纖維產品，拉伸強度為8.0 Gpa，除了高爾夫球桿桿和釣魚竿等體育應用外，該公司還希望將該產品應用到汽車和飛行載具。



製品名	強度 GPa	弾性率 GPa	伸度 %	繊度 g/m	密度 g/cm ³	フィラメント数 本
T1200	8.0	315	2.5	0.48	1.82	12,000
T1100	7.0	324	2.2	0.51 1.01	1.79	12,000 24,000
T800S	5.9	294	2.0	1.03	1.80	24,000

拾參、Counter drone system (25km)

- 一、Fortunio公司的無人機反制產品，組成為被動雷達與指向型干擾站，針對20 MHz ~ 6 GHz的頻率
- 二、被動雷達偵測範圍最遠25公里，干擾站干擾範圍1.5~5公里

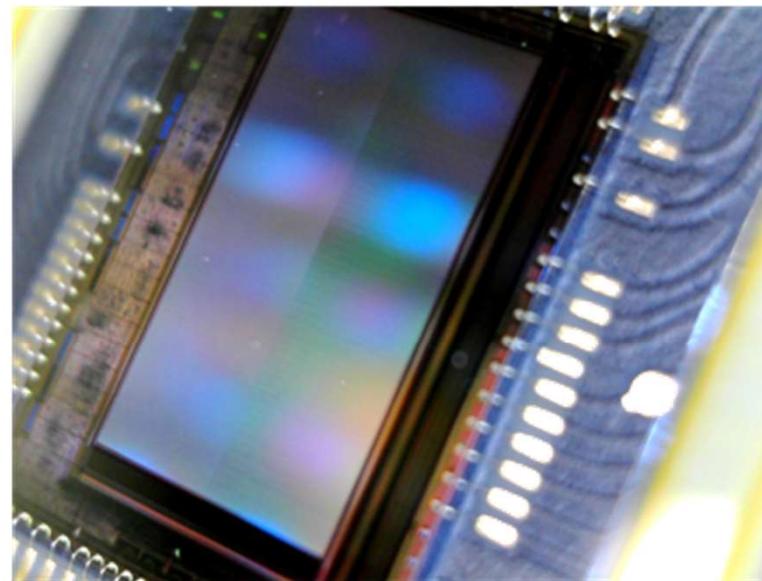


Fortunio
被動雷達

拾肆、Night vision

- 一、Nanolux公司的夜視產品，可將紅外線(波長700~1000 nm)影像彩色化
- 二、具備影像處理技術與紅外線感測元件

World 1st IR multi-spectrum imaging sensor at commercial pixel size ($3\ \mu\text{m}$)



Full HD
1/2.7 inch
 $3 \times 3\ \mu\text{m}$ pixel