



简单把握太阳光发电模块劣化状况的评估方法

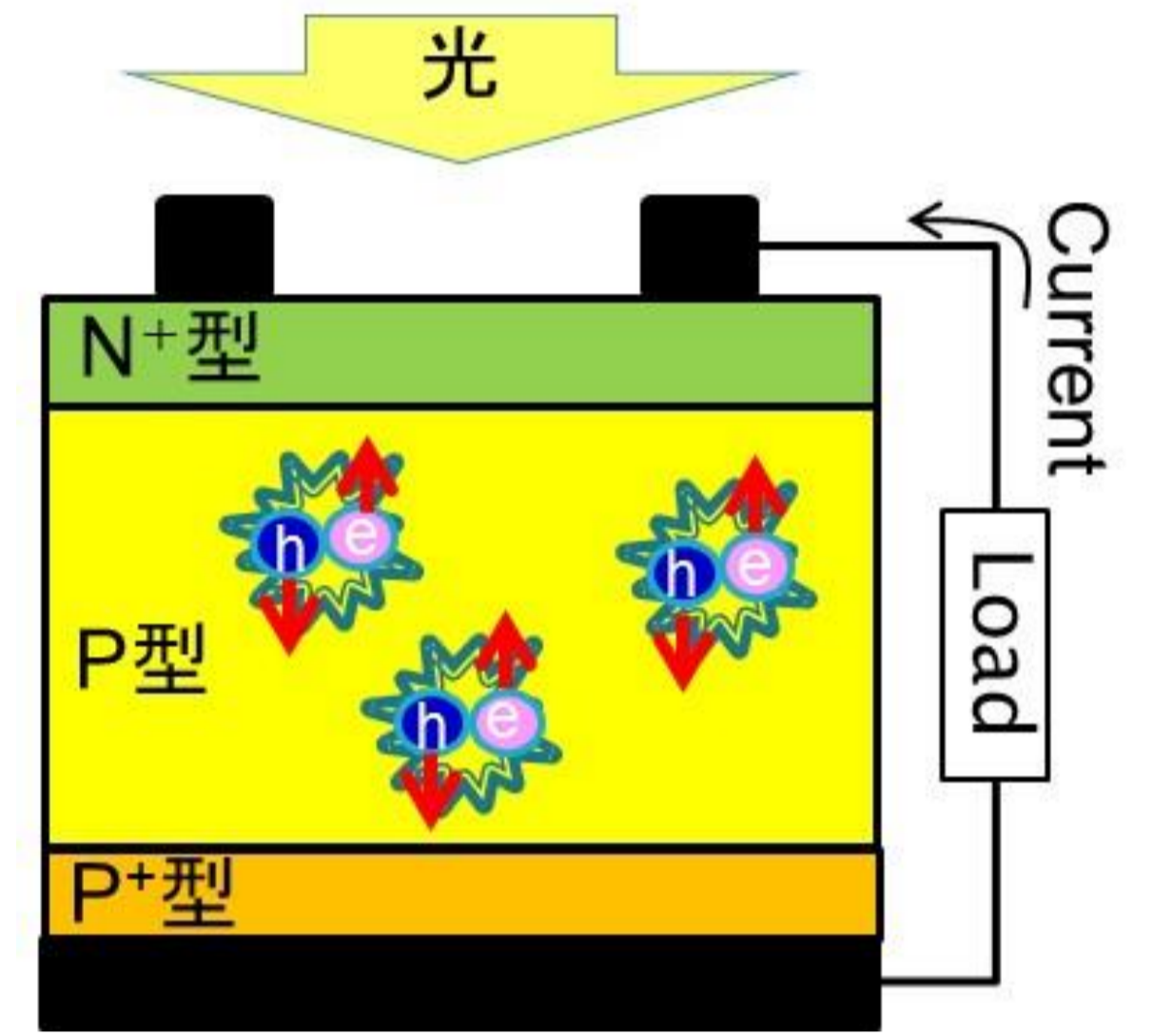
Effective evaluation technique of defect detection and quality evaluation for photovoltaic (PV) modules

太阳能发电

~从家庭用到兆瓦级太阳能发电~



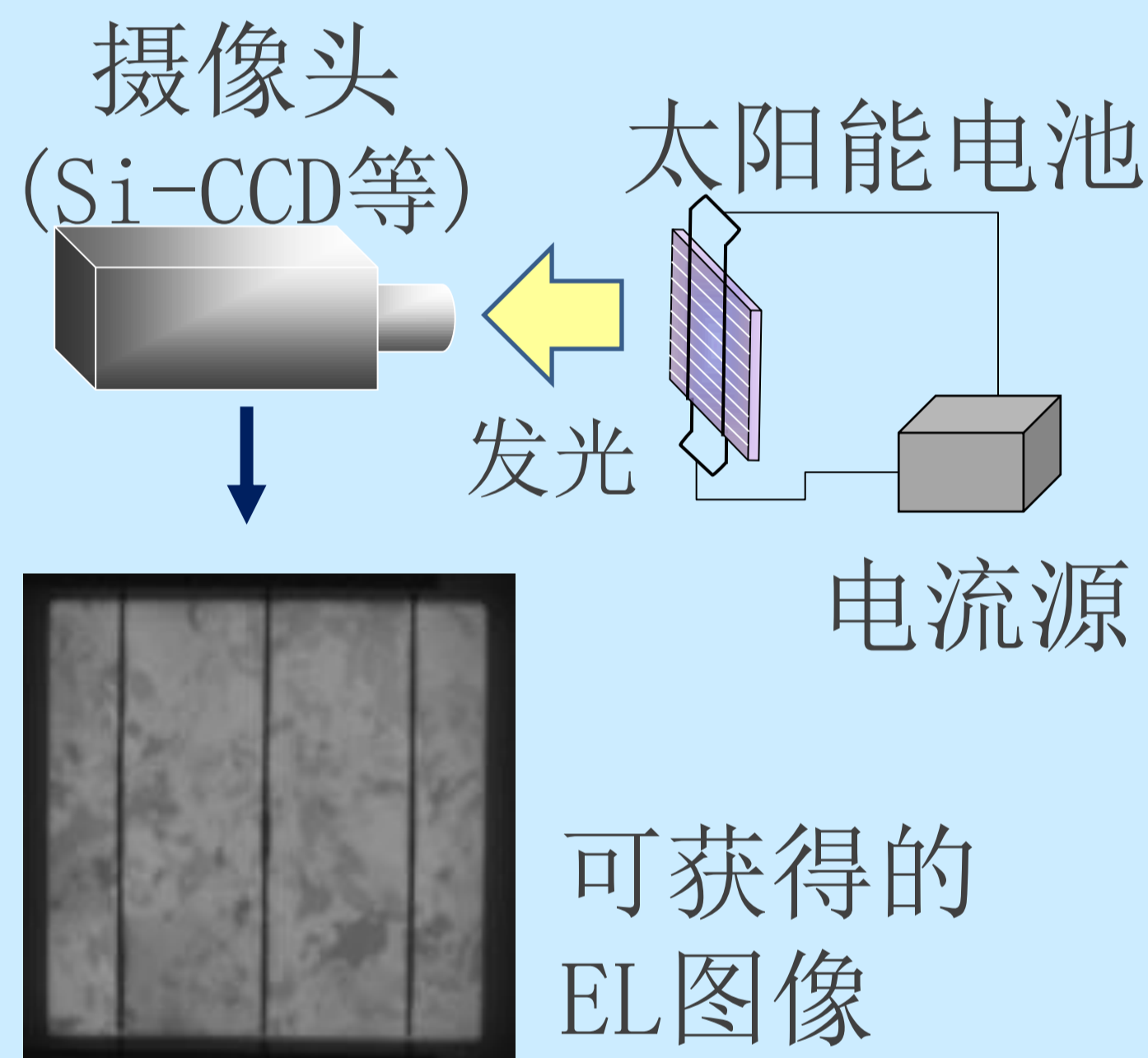
太阳能电池的发电原理



※一般普及的P型Si太阳能电池的情形

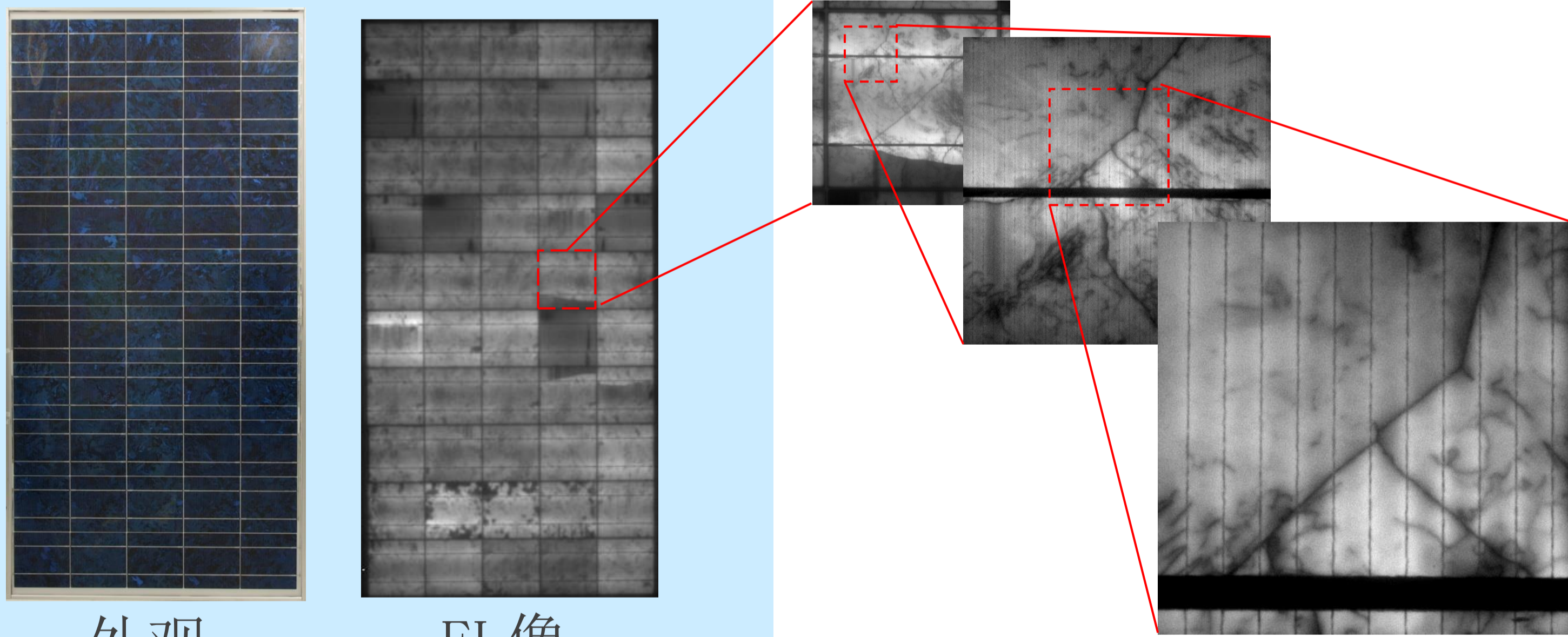
T. Fuyuki, et al. Appl. Phys. Lett. **86**, 262108 (2005)
T. Fuyuki, JP 5051854 (带温度控制的EL), WO2011/016441 etc.

向太阳能电池注入电流，使其在活性层内再结晶发光（电致发光：EL），将缺陷等可视化。

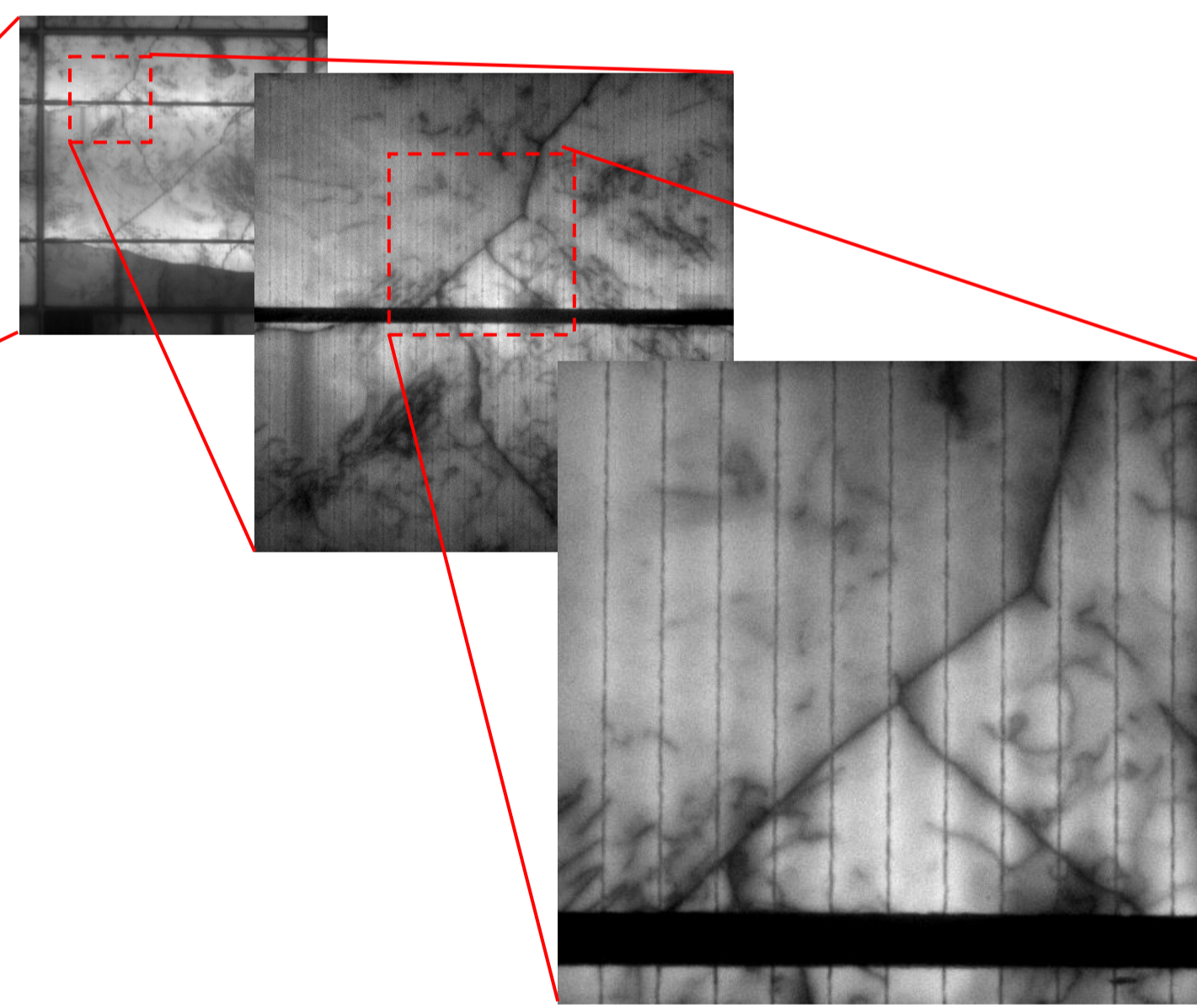


※发光波长：~1100nm/~1600nm (Si的情形)

电致发光 (EL) 技术



外观 EL像
模块的缺损诊断



也可进行微尺寸的缺陷及缺损诊断



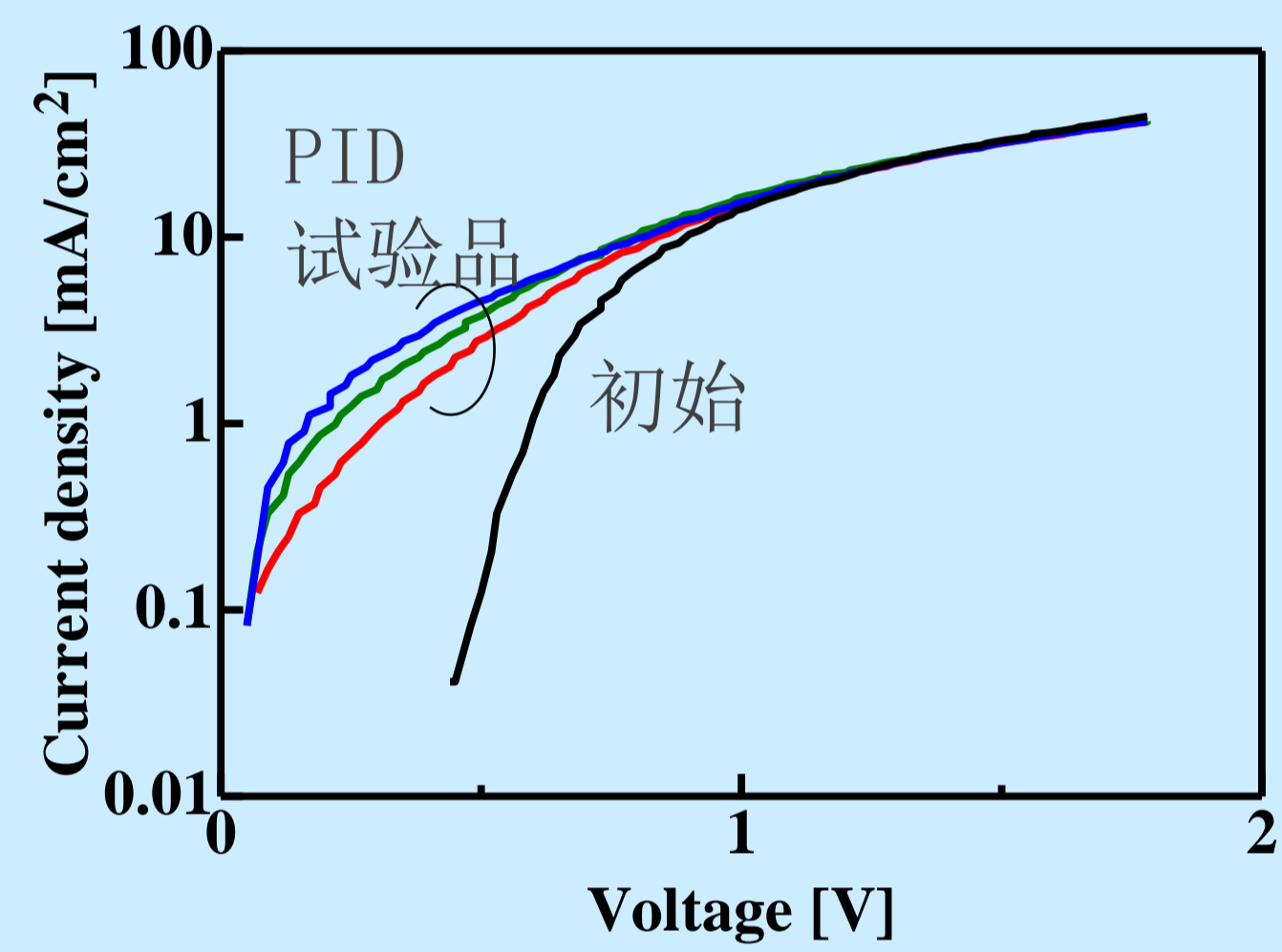
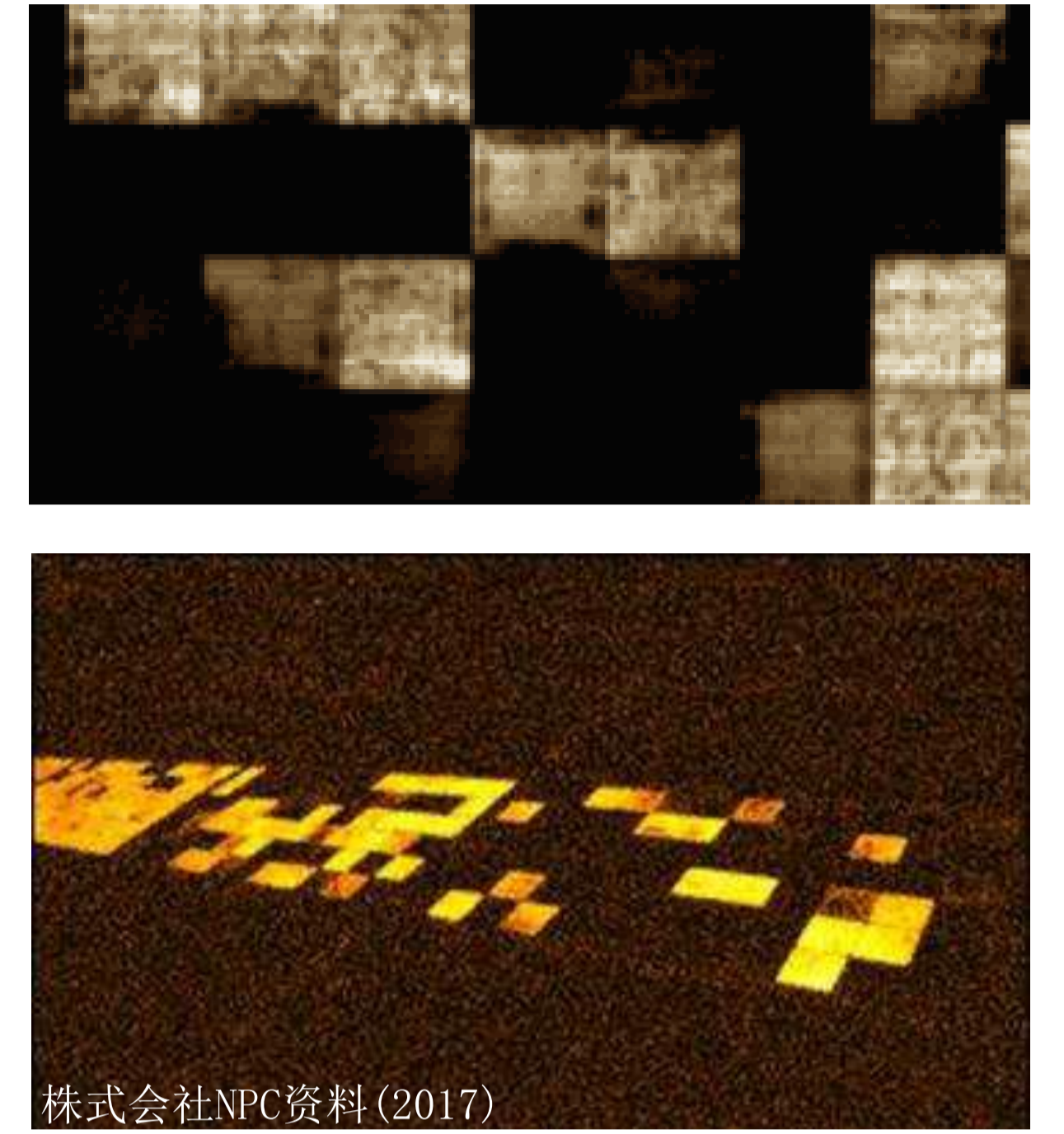
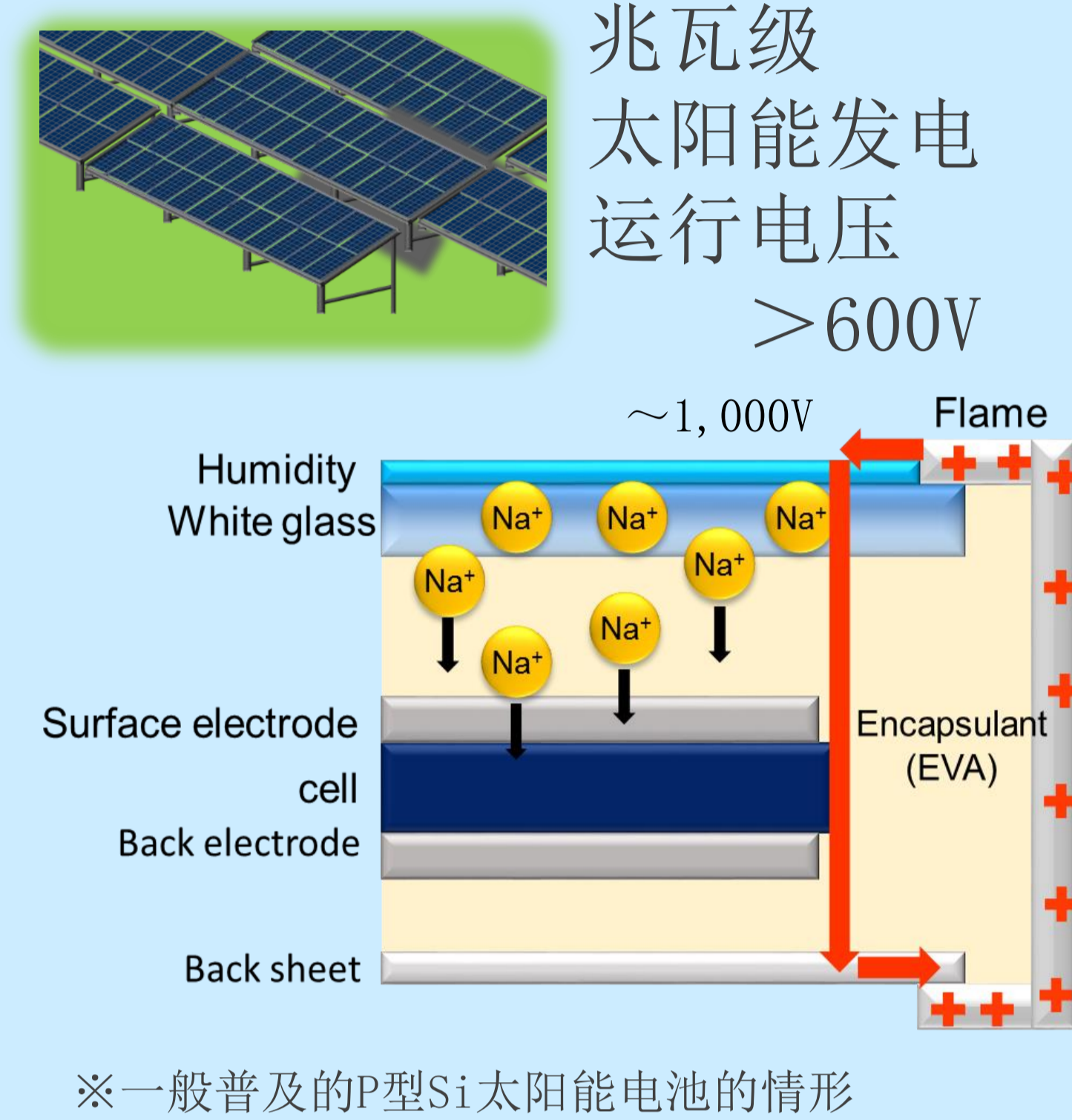
只要准备电源，“即使在户外”，也能进行太阳能电池模块的检查。

国立大学法人 奈良先端科学技术大学院大学
尖端科学技术研究科 物质创成科学领域
信息功能器件科学研究室

石河 泰明 副教授

利用传统的EL法进行太阳能电池模块的图像诊断，
是注入相当于短路电流的电流使其EL发光。
为了早期检测PID（电位诱发衰减）现象，
本技术着眼于了EL法中注入电流依存性。

电位诱发衰减现象 Potential Induced Degradation (PID)



太阳能电池的暗IV特性由于PID现象，漏电流显著增加

早期检测PID不良

着眼于PID现象引起的再结晶损失的变化

Si表面的再结晶损失增加（在低电流注入状态再结晶增加）

→注入电流量依存性变化（通常为线性）

专利申请号2017-066163

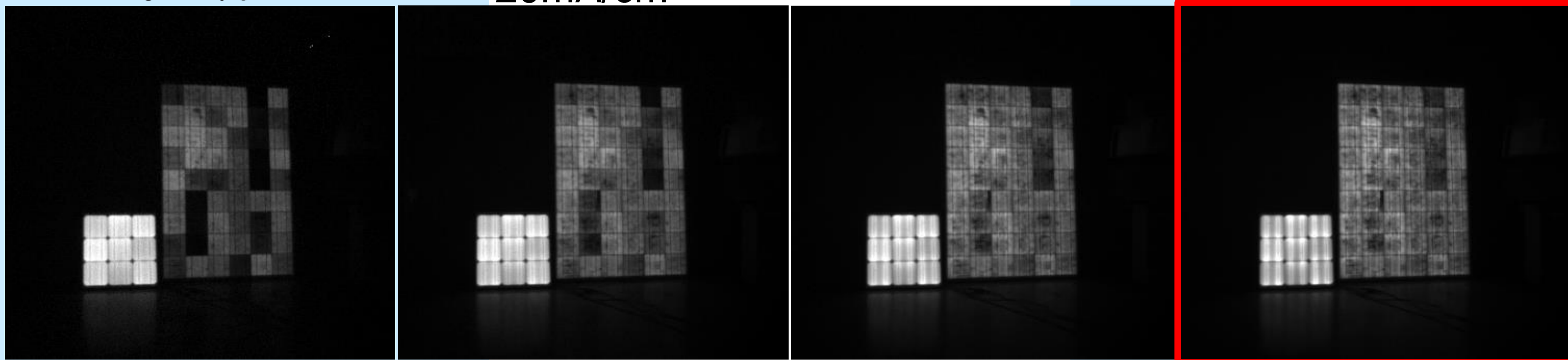
注入电流密度

10mA/cm²

20mA/cm²

30mA/cm²

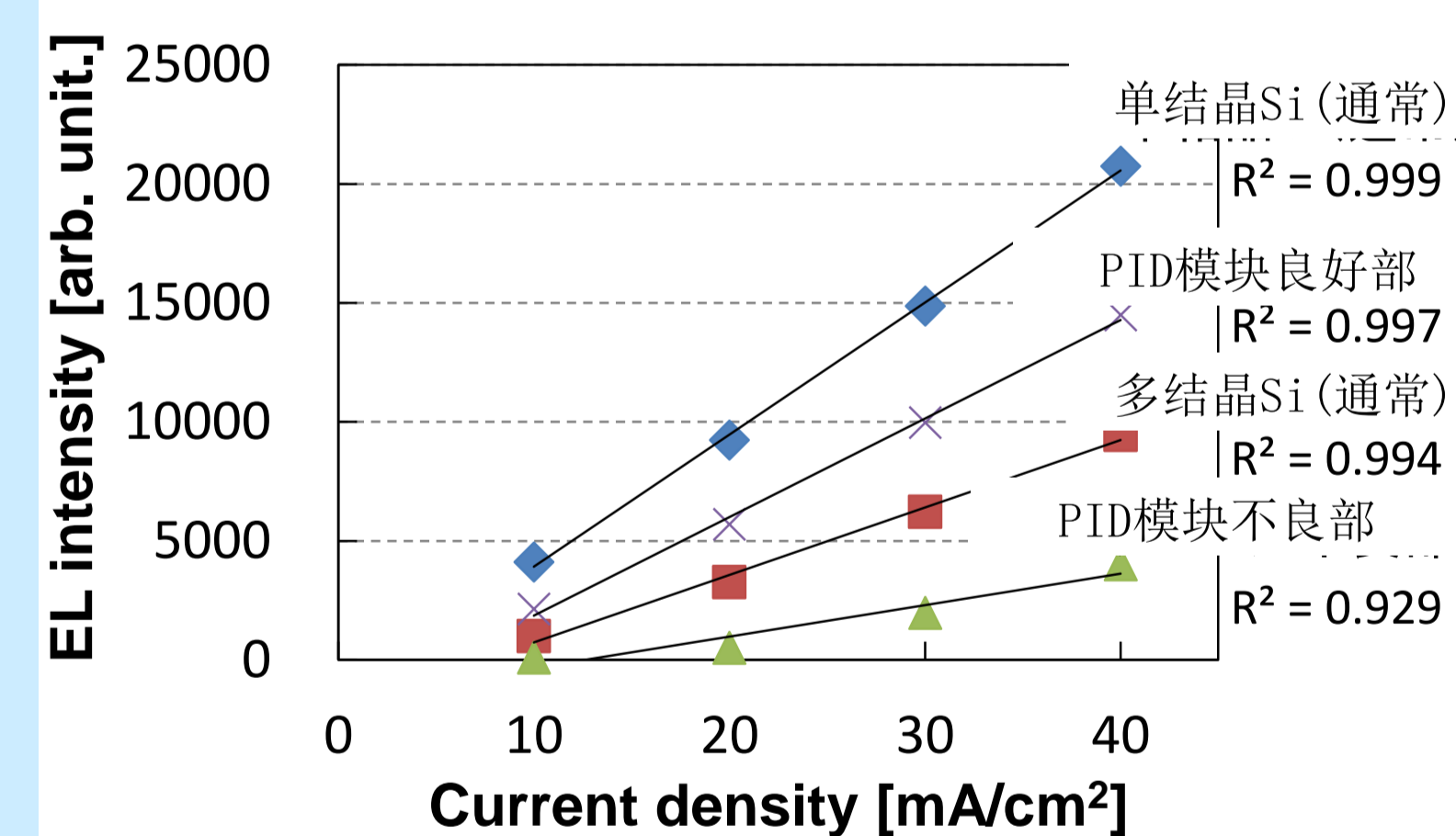
40mA/cm²



小模块为参照（单结晶Si）

传统EL图像取得条件

※利用在户外暴露中出现了PID的模块（转换效率：14.5%→11.3%）



近似线性的决定系数（R²）显著降低
⇒可通过EL法检测

按照传统EL图像取得条件（40 mA/cm²），良好部与PID不良部的EL亮度差异不明确。
按照本次开发的方法，低注入电流10 mA/cm²时的EL亮度明暗清晰，而且注入电流与EL亮度失去了正比例关系。

设想的用途：太阳光发电系统的O&M、太阳能电池的可靠性评估法

本研究获得了国立研究开发法人日本新能源产业技术综合开发机构（NEDO）的支援。

<联系方式>

产官学联合推进部门

电话：0743-72-5191

电子邮箱：ken-sui@ad.naist.jp

NAIST®