谁是都会区排碳怪兽？在东京，建筑物的二氧化碳占总体碳排的七成以上；在台北市，住商温室气体排放量占整体排放的74%。为达到东京都的减碳目标，东京于2010年引入世界首创的大型建筑物碳交易（Cap-and-Trade）制度，六年后达成减碳26%的成绩。

推动台北成为低碳可持续城市，台北市环保局看上东京经验，上周邀请东京都环境局全球环境与能源部日野浩二（Koji Hino）、杉冈美幸（Miyuki Sugioka）来台分享实务作法。

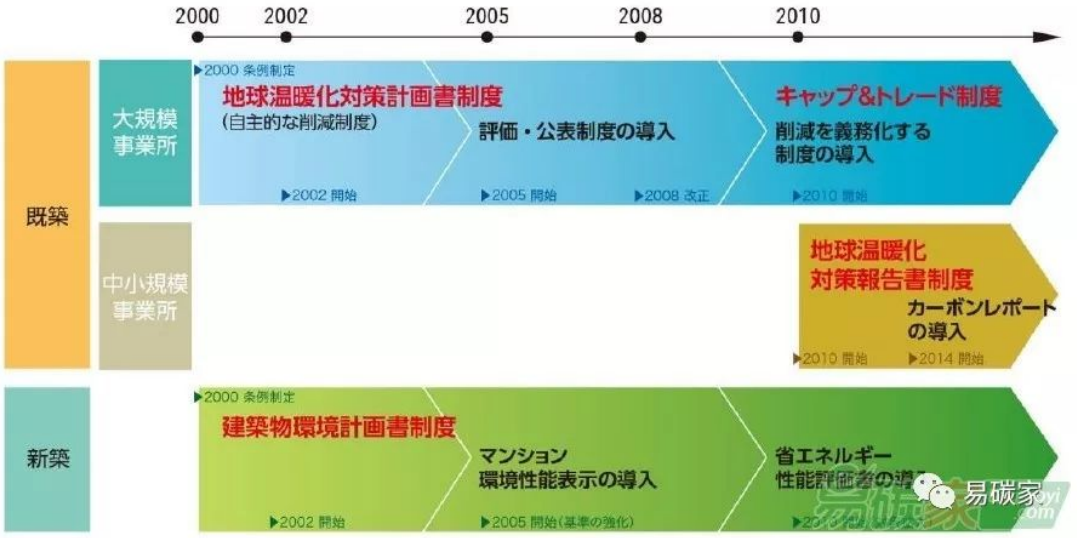


东京都环境局全球环境与能源部日野浩二（右）与杉冈美幸（左）应邀来台分享东京建筑碳交易经验。摄影：陈文姿

碳交易上路 2014年既有建筑用电大户100%达标

东京的建筑减碳计划起于2000年，依据新建筑与既存建筑、大型与中小型事业所、商用与住宅，分别采取不同策略，碳交易只是其中一部分。东京碳交易管制的对象是每年能源消耗超过1500公秉油当量的既存建筑，包括1100间的商业场所、大学、办公建筑与200间工厂，涵盖工商部门碳排的40%。

碳交易制度常用于管制企业排碳。政府先订出企业排碳上限与减碳义务，如果某公司减碳良好超过预期，就可以将「多减」的碳权卖给减碳不足的公司。2010年东京成为世界第一个将这套制度应用在大型建筑的城市。到了2016年，该市大型建物较2000年减碳26%。



日本针对新建筑与既存建筑、事业所规模采取不同策略。资料来源：东京都环境局

日野浩二表示，实施初期受到很大的反弹，但减碳非常重要，宣传与沟通不可少。此外，东京的碳交易制度并没有罚则，如果厂商没有达标，会先给予辅导，不改进的话就公布厂商。但至今并没有这样的情况发生。

日野浩二说，目前是计划第二阶段。第一阶段（2010年-2014年）完成时所有的企业都达成目标。91%的企业是都靠自身减碳的努力，只有9%是透过碳交易方式达标。

中小型事业所虽然不用进行碳交易，但东京要求这些事业所提出地球暖化对策报告书，以作为未来管制的基础。

日野浩二说，东京对于中小型事业所提供较多辅导，例如能源诊断、设备补助等。对一般住家则除了提供节能咨询，还有储能电池、电动车电能回供住家（Vehicle To Home，V2H）、太阳能加热等能源设备的购买补贴。

新建筑环境报告信息公开 掌握建筑信息

跟既有建筑不同，东京要求新建筑从设计阶段就要引入节能概念，楼地板面积超过5万平方公尺的新建建筑须提出能源效率计划；超过5000平方公尺的新建建筑要提建筑物环境计划书，并上网公开。每栋建筑依断热性能、节能、绿化等项目个别评比，成为东京掌握建筑细节的数据库。



建筑物环境计划书部分内容。图表来源：东京都环境局建筑物环境计划书公开网站

杉冈美幸表示，统计结果显示有大型窗户的商业建筑，例如百货公司，在建筑断热的表现通常较差，但Low-E或双层玻璃等新建材都有助于改善。建筑物应有更多自然通风或自然采光，但自然通风的设计还是太少。这些都是必须在初期引入的设计，很难事后修正。

买卖或租赁要提供环境指标 让好建筑被看见

日野浩二指出，建筑环境报告书对民众来说太过技术性了，所以东京提出简化的标示系统，以一到三颗星星标示建筑的五种环境指标。

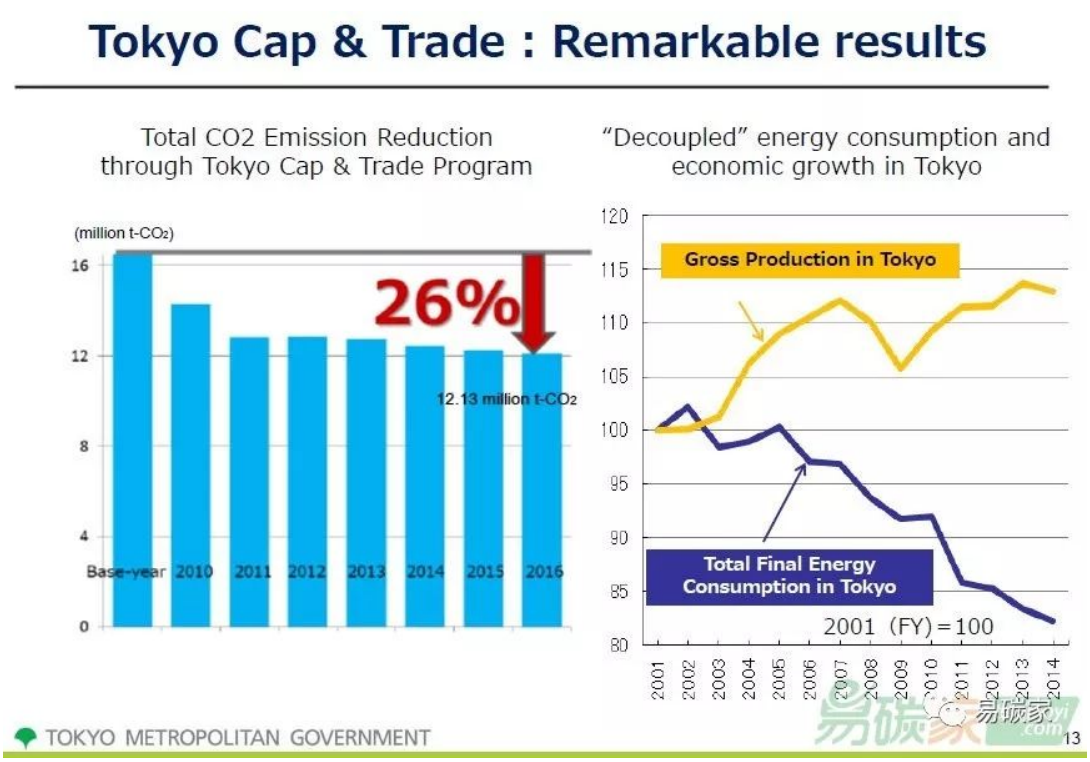


东京都的住宅建筑标示系统：三颗星星标示建筑的五种环境指标。资料来源：东京都环境局

2005年起，新建住宅必须提供环境性能指标，销售或出租广告时必须提供这些信息。2010年后的非住宅新建建筑出租或销售时也必须提供能源（EPC）标示。

日野浩二举出东京2001年至2014年能源消耗量跟GDP（国内生产总值）的数据指出，二氧化碳持续削减，

东京经济却持续成长，显示环保与增加经济规模是可以并存的。



右图显示东京都2001年-2014年能源消耗量（蓝线）与GDP（国内生产总值）（黄线）的关系。图表来源：东京都环境局