

可持续性

住宅建设

第2版

(日) 清家刚 秋元孝之 主编

日本资源循环型住宅技术开发项目组 编辑

陈滨 译

Architecture



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

可持续性

住宅建设

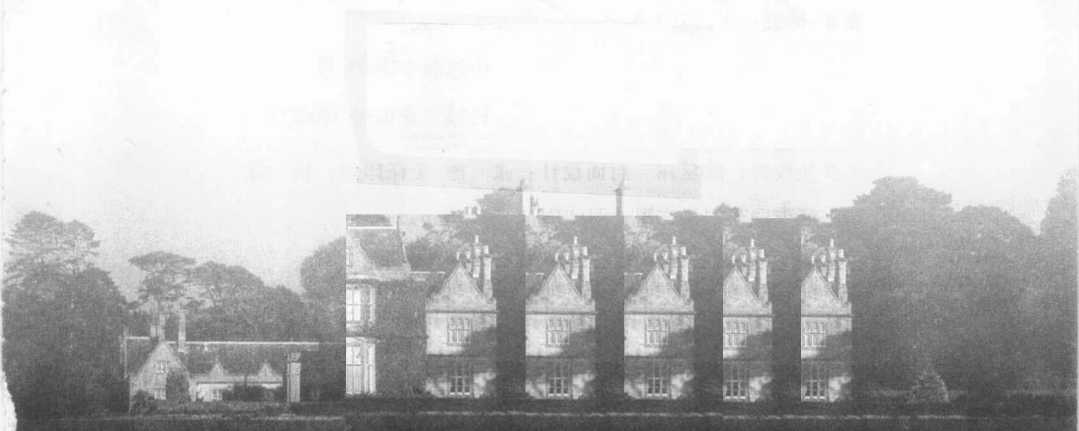
第2版

(日) 清家刚 秋元孝之 主编

日本资源循环型住宅技术开发项目组 编辑

陈滨 译

Architecture



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

在住宅建设过程中,要消耗大量的资源和能源,同时还会产生大量的废弃物。有效地开发利用清洁的可再生能源,最大限度地实现资源的回收利用,是实现可持续性发展和构筑资源循环型社会的基础。

本书通俗易懂、图文并茂地介绍了由日本经济产业省组织进行的“资源循环型住宅技术开发项目”的主要技术成果,系统地论述了可持续性社会与住宅的关系、可持续性住宅建设的方法、资源循环型住宅的关联技术以及应该向资源循环发达国家学习些什么等内容,并通过大量的工程实例,详尽介绍了可持续性住宅建设的要点。

本书可作为建筑相关专业的师生和研究人员、房地产开发商、政府相关部门的科研和管理人员以及关心住宅建设和建筑环境领域的各界人士的参考书。

Sustainable Housing second edition/edited by Recyclable Housing Technology Development Project.

Copyright © 2006 by Association for Research and Development of House Technology Creating Life Values.

All right reserved.

版权所有,侵权必究。

版权登记号:图字:01—2007—3856

图书在版编目(CIP)数据

可持续性住宅建设/(日)清家刚,秋元孝之主编;陈滨译. —2版. —北京:机械工业出版社,2007.11

ISBN 978-7-111-17157-7

I. 可… II. ①清…②秋…③陈… III. 住宅建设—可持续发展—研究 IV. F293.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第175520号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:杨少彤 范秋涛

责任校对:陈延翔 封面设计:张静 责任印制:杨曦

三河市国英印务有限公司印刷

2008年1月第2版第1次印刷

148mm×210mm·11.25印张·2插页·300千字

标准书号:ISBN 978-7-111-17157-7

定价:35.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 68327259

封面无防伪标均为盗版

第1版出版寄语

近年来，我国的建设产业，针对建设废弃物的相应对策以及削减民生部门的 CO_2 排放量等问题都有了更加强烈的要求。在这种形势下，以遵守 2000 年制定的“关于与建设工程有关资材的资源再利用等法律”为首，提供及普及以住宅领域的资源再利用、最低废弃物排放和最低能源消费等为目标的低环境负荷的资源循环型住宅，就成为一个重要的课题。

在这样的情况下，作为积极构筑循环型社会的一环，从住宅的建设到维护、管理、废弃的生命周期全盘考虑，经济产业省组织进行了长寿命、易于再生、有效利用能源的住宅技术的开发，并确立了以适应 21 世纪的资源循环型住宅形式为目的，从 2000 年开始用 5 年时间实施进行的“资源循环型住宅技术开发项目”。

编辑本书的“创造生活价值住宅开发技术研究课题组”，是基于涉及众多产业领域的企业研究人员和拥有七位活跃在建筑领域第一线的顾问团专家的矿业技术研究团体而设立的。

课题组在开始实施这个项目时，充分地应用和借鉴了经济产业省组织进行的前一个项目——创造生活价值住宅开发项目中的许多成果和方法。作为经济产业省来讲，也对未来循环型社会所需技术的开发和成果的市场转化寄予了很大希望。

在实施技术开发之前，1999 年进行了可行性研究，根据其研究成果在 2000~2002 年期间开发出核心技术，进入研究的中间阶段时，逐渐显露出利用各种核心技术的成果。研究课题组内部所讨论的基本概念、各种开发课题以及建立未来循环型社会的日本住宅所必需的开发技术等内容，都在本书中进行了通俗易懂的介绍。

关于今后住宅的模式，目前还没有以循环型经济社会为背景的住宅相关技术的书籍。本书是项目的技术承担者所构思的关于资源循环型的住宅模式，得到了所有参加人员的认可，以明确各自的技术开发项目为目的，并在以清家刚副教授和秋元孝之副教授为首的顾问团的指导下汇总而成的。这本书对于关注住宅、循环型经济社会和地球环境问题的读者都具有很重要的参考价值。

最后，期待着本书有助于持续型循环社会中的日本新住宅模式的构思。

经济产业省制造产业局住宅产业窑业建材课

课长 谷重南

第1版前言

21 世纪被称为“环境的世纪”，在产业界的各个领域也正在为实现可持续性社会而采取各种对策。

资源循环型住宅技术开发项目，也是以建立适应 21 世纪的资源循环型住宅模式为目的，通过对下面三大课题的研究开发，构筑新的住宅系统和资源再生途径，是为提出可持续性资源循环型社会所需的社会基础设施完善方案而设立的。这三大课题就是：

一、适应 3R(Reduce、Remove、Recycle)的住宅系统的开发。

二、住宅的评价和管理系统的开发。

三、住宅用高效能源系统集成技术的开发。

本项目由公开选拔出的 4 组 15 个企业(现为 14 个企业)组成。在“创造生活价值住宅开发技术研究课题”中包括了 25 个项目，在活跃在建筑领域第一线的七位顾问团专家的指导和帮助下，进行研究开发。项目实施期为 2000~2004 年，现在正好进行到中间阶段。

到目前为止，本项目除了上述的研究开发以外，在充分认识和明确日本资源循环型住宅概念和循环型社会应有形式的重要性基础上，进行了反复讨论，同时还进行了包括海外视察在内的各种调查研究。

本书汇编了这些内容，并介绍了一部分过去的研究开发成果，其目的是向社会广泛地征求意见。由于对不太熟悉的内容进行了深入浅出的介绍，所以，相信本书不仅能够作为今后资源循环型技术研究开发的指南，而且对于一般的读者来讲还有助于加深理解，进而关注循环型社会的构筑问题。

为了摆脱地球环境和资源的制约，实现可持续性发展，就必须改变目前的大量生产、大量消费和大量废弃的社会体系。现在我们努力所做

的，就是使本项目的成果有助于解决这些问题，有益于构筑循环型社会体系。

在本书完成之际，我们对于寄予了关心、指导的各界人士表示衷心的感谢。

如果本书所提出的新的住宅模式对构筑富庶的可持续性社会有帮助的话，我们将深感欣慰。

创造生活价值住宅开发技术研究课题组

理事长 和田勇

2003 年 5 月

第1版译者的话

首先，对能够翻译这本体现了日本在构筑可持续性社会和实现资源循环型住宅建设方面的最新研究成果的书，我感到非常荣幸。了解这本书并获得这本书的中文版翻译权，得到了日本庆应义塾大学村上周三教授、早稻田大学田边新一教授、日建设计环境计划室伊香贺俊治室长等多位专家教授的推荐，并得到了“创造生活价值住宅开发技术研究课题组”技术部长冈本公夫先生和中国机械工业出版社的大力支持，我在此表示衷心的感谢。

2005年3月召开的全国人大十届三次会议提出了建立和谐社会和实现科学发展观的目标，和谐社会不应该只是人与人之间的和谐，还应该包括人与自然的和谐。长期以来，建筑行业消耗大量的能源并产生大量的废弃物，造成很大的能源消耗、资源浪费以及严重的环境污染。借鉴和学习国外的先进经验，开展卓有成效的技术合作，有助于解决上述问题，缩短我国与发达国家之间的差距。

在繁忙的工作之余从事翻译工作是非常辛苦的，但也是非常有意义的。在本书的翻译过程中，得到了社会各界尤其是建筑行业许多人士的帮助和鼓励。大连理工大学建筑环境与新能源研究所的研究生庄智、

孙鹏、杨文秀、陈星、孟世荣、丁颖慧、陈翠英、薛静、陈会娟等同学，为完成本书的中文插图作了大量的工作，在此均表示感谢。

因为译者才疏学浅，时间仓促，译文难免有错误和不妥之处，恳请读者批评指正。

译者：陈滨

2005 年 9 月于大连

第2版主编寄语

目前，在日本正在为防止地球温暖化采取各种措施，其中在大规模的工厂设施中所采取的节能等措施已取得成效。但是，住宅及公共建筑中的能耗量却在逐年上升，成为关注的问题。另外，在废弃物的循环利用方面，也是建筑行业问题最多。因此，建设节能、节约资源的住宅至关重要。但是，在日本，住宅是私人财产，都是按照个人的意愿建造的，因此如何使住宅既节能又节约资源成为日本的重要课题。

这本书是以使住宅得到一些改善，也就是说具有可持续性为目的而编写的。首先，希望日本人能够了解建造房屋对环境的重要性；其次，介绍一些新开发的技术，并希望在建造房屋时能采用这些技术。

这次出版的第2版，包括系统构筑篇和技术应用篇两部分。系统构筑篇主要论述可持续性住宅的基本理念，虽然国情可能有些不同，但基本方法不论在日本还是在中国应该相差不大。技术应用篇介绍了日本最重要的一些新开发的技术，这些技术即便在日本也还没有大面积推广，几乎都是在未来几年里将推广的技术。因此，这些技术有些是中国需要的，有些也可能对中国来说不那么重要。但是，作为住宅开发新技术信息，对于中国应该是会有所帮助的吧。

如果本书能对中国的可持续性住宅建设有所帮助的话将不胜荣幸。

清家刚（东京大学准教授、工学博士）

秋元孝之（芝浦工业大学教授、工学博士）

第2版译者的话

2005年10月《可持续性住宅建设》（第1版）问世，即刻在业界产生了很大的反响，不论是政府主管部门，还是房地产开发商，对本书所介绍的日本在可持续性住宅建设方面所取得的研究开发成果给予了很高的评价，认为对于加速我国可持续性住宅建设从理念向实用技术方面的转变具有重要的参考价值。

2006年9月，由建设部科技发展促进中心主办、辽宁省建设厅和大连市城乡建设委员会协办、大连理工大学承办在大连举行了“中日资源循环型住宅高层论坛”，到会人员包括了日本经济产业省组织的资源循环型住宅技术开发项目组顾问团主要成员以及中国建筑行业的著名专家，与会专家学者围绕构筑可持续性社会与资源循环型住宅技术的关联性等内容进行了广泛地交流，对介绍日本住宅技术最新研究成果的《可持续性住宅建设》（第1版）和《21世纪型住宅模式》在中国得以出版，给予了高度评价。

2006年3月译者在日本早稻田大学进行访问交流时，获得了“资源循环型住宅技术开发项目技术成果概要”的相关资料，概要中详尽介绍了以日本四大著名的建筑企业（积水房屋、大和房屋、鹿岛建设和竹中工务店）为主体的课题组将资源循环型住宅技术理

念具体体现在实际工程中的应用成果以及相关的性能评价结果。经与日方“资源循环型住宅技术开发项目组”协商，同意将这部分内容补充到《可持续性住宅建设》第1版中，以第2版的形式出版，这也是日本首次在海外出版介绍堪称住宅建设领域最高技术水平研究成果的书籍。

在《可持续性住宅建设》（第2版）问世之际，译者谨对本书的主编东京大学副教授清家刚先生、芝浦工业大学教授秋元孝之先生、日本“创造生活价值住宅技术开发项目组”总务技术部长薄井哲矢先生表示衷心地感谢，另外对东京大学教授松村秀一先生、早稻田大学教授田边新一先生、机械工业出版社建筑分社杨少彤社长、范秋涛编辑等关心本书出版的人士所给予的帮助表示感谢。

衷心希望本书能对中国可持续性住宅建设起到积极地推动作用，由于译者的知识领域有限，书中不妥之处恳请读者批评指正。

译者：陈滨

2007年10月于大连

目 录

第 1 版出版寄语

第 1 版前言

第 1 版译者的话

第 2 版主编寄语

第 2 版译者的话

绪论 地球环境的各种问题 1

系统构筑篇

第 1 章 可持续性社会 15

1.1 构筑可持续性社会 16

1.2 日本传统住宅的特征 24

1.3 可持续性社会和住宅 32

第 2 章 可持续性住宅建设与资源循环型住宅 43

2.1 可持续性住宅建设的方法 44

2.2 资源循环型住宅概述 59

第 3 章 支持资源循环型住宅的相关技术 73

3.1	资源循环型住宅和技术	74
3.2	技术评价的方法	80
3.3	长久与环境和谐地使用建筑物	86
3.4	资源循环再生利用的方法	101
3.5	亲和自然的住宅用能源形式	123
第4章	向资源循环技术发达国家——欧盟各国学习	139
4.1	欧盟各国的现状	140
4.2	可持续性住宅小区的开发	144
4.3	柏林可持续性技术应用实例	155
4.4	拆除施工和再生循环利用设施	159
4.5	应该向欧盟各国学习的地方	166
第5章	面向可持续性住宅建设	173
5.1	实现可持续性住宅建设目标	174
5.2	技术难题的解决	175
5.3	产业难题的解决	176
5.4	结束语	179
技术应用篇		
第6章	资源循环型住宅的考虑方法	183
6.1	研究开发的背景和目的	184
6.2	资源循环型住宅的考虑方法	186
第7章	资源循环型住宅的评价技术——指标体系	191
7.1	背景	192
7.2	评价工具概要	192
7.3	资源循环型住宅的评价技术——性能表示工具	194

第 8 章	资源循环型独栋小住宅（积水房屋课题组的提案）	203
8.1	基本概念	204
8.2	资源循环图和研究开发项目	204
8.3	循环型设计	204
8.4	评价结果	207
8.5	关键技术的说明——住宅长期援助系统的开发	208
8.6	地下水利用型地热回收供暖空调、热水供应系统 的研究开发	215
8.7	燃料电池热电联产与末端设备的最佳组合技术的 研究	220
8.8	低层住宅拆卸分类、拆除技术的研究开发	224
8.9	外保温住宅的高耐久、长寿命化技术的开发	226
8.10	建筑废弃物再生指标的研究	230
8.11	废玻璃转换成多孔轻质建材技术的开发	235
第 9 章	资源循环型独栋小住宅（大和房屋课题组的提案）	239
9.1	利用重质钢结构预制结构的资源循环性能	240
9.2	关键技术——支撑资源循环型住宅的各项技术	241
9.3	实体大模型——利用实体大模型进行性能验证	241
9.4	评价结果	243
9.5	资源循环型钢结构预制住宅的基础、墙体结构 系统的开发	244
9.6	资源循环型钢结构预制住宅室内装修系统的 开发	247
9.7	资源循环型高耐久型涂料、粉刷系统的开发	249
9.8	以外装修废旧材料为主要原料的耐火屋面板的 开发	252

9.9 具有吸放湿等多种功能、可循环利用的内装修 地板材料的开发	255
9.10 具有高绝热性能的木质纤维板系列绝热材料的 研究开发	260

第 10 章 超高层集合住宅模式的资源循环型住宅

(鹿岛建设课题组的提案)	263
10.1 基本理念	264
10.2 创造城市的地域环境	264
10.3 环境优美, 能够安全、安心地长久居住的超高 层住宅系统	265
10.4 资源循环性评价结果	265
10.5 资源循环型设计	265
10.6 住户单元——适应生活方式变化的住户单元	265
10.7 实现 SI 集合住宅的高耐久支撑的 RC 技术的 开发	269
10.8 SI 集合住宅的填充系统的开发	272
10.9 再生建材的性能评价方法及利用技术的研究 开发	276
10.10 利用废玻璃生产多孔轻质建材的技术	280
10.11 燃料电池热电联产排热有效利用系统的 研究	282

第 11 章 高层集合住宅模式的资源循环型住宅

(竹中工务店课题组的提案)	287
11.1 基本理念	288
11.2 LCA 评价、等级评价	289
11.3 运行模式	289

11.4	资源循环型结构框架、生产系统的开发	293
11.5	促进桩的再利用的技术开发	296
11.6	100% 资源循环型长寿命混凝土技术的开发	300
11.7	能源有效利用型供暖空调换气和热水供应系统 的研究开发	306
11.8	可再生的填充系统的开发	317
第 12 章	构筑支撑资源循环型住宅的社会结构	321
12.1	调查的意义	322
12.2	普及的意义	323
12.3	每位与住宅相关的人在住宅的生命周期中所 面临的事件	323
12.4	普及资源循环型住宅的各种激励政策	324
12.5	普及资源循环型住宅的策略	325
附录		327
附录 A	资料篇	328
附录 B	资源循环型住宅技术开发项目参加企业网址 ...	333
附录 C	资源循环型住宅技术开发项目顾问团	334
附录 D	资源循环型住宅技术开发项目	335