

建筑物诊断系列集

第六集

建筑物的解体工法

蒋之峰 何肇弘 选编



建筑技术情报研究室

目 录

绪言	(1)
第一章 解体工法概述	(3)
1.1 解体业的变迁	(3)
1.2 解体的必要性	(6)
1.3 解体工法的分类和实例	(8)
1.4 与改建、迁建及加固相	(11)
1.5 未来的解体技术	(12)
第二章 各种解体机械和解体工法	(14)
2.1 概要	(14)
2.2 切割法	(17)
2.3 顶压破碎法	(21)
2.4 压碎法	(24)
2.5 手提式破碎机解体法	(30)
2.6 大型破碎机解体法	(34)
2.7 重锤法	(36)
2.8 火药爆破法	(38)
2.9 火焰切割法	(40)
2.10 翻倒法	(43)
2.11 开孔法	(43)
2.12 气割法	(46)
2.13 其它解体法	(48)
2.14 非钢筋混凝土结构的解体方法	(59)
第三章 解体计划	(67)
3.1 概要	(67)
3.2 对解体的认识	(68)
3.3 事前调查	(69)
3.4 解体工法的选择	(76)
3.5 构件解体和碎块破碎解体的比较	(82)
3.6 无公害型解体计划	(82)
3.7 低公害型解体计划	(90)
3.8 功效优先型解体计划	(91)
3.9 解体的预算	(93)
第四章 解体作业	(98)
4.1 概要	(98)

4.2	申报与协商·····	(98)
4.3	计划的再研究·····	(102)
4.4	临时工程·····	(111)
4.5	构件解体方面的注意事项·····	(114)
4.6	碎块破碎解体方面的几点注意·····	(126)
4.7	地下部分主体建筑的解体注意事项·····	(131)
4.8	有效利用解体下来的废弃物·····	(136)
第五章 解体工程的施工实例·····		(147)
5.1	O电话局的解体工程·····	(147)
5.2	K银行分行的解体工程·····	(150)
5.3	M厅舍的解体工程·····	(154)
5.4	K校舍的解体工程·····	(155)
5.5	H银行支行的解体工程·····	(157)
5.6	O电报局的部分解体工程·····	(160)
5.7	O耐爆层的解体工程·····	(164)
5.8	用重锤和大型破碎机解体 (A 校舍 和体育馆的解体工程) ·····	(168)
5.9	用压碎机解体 (T 社住宅) ·····	(169)
5.10	用压碎机解体 (F 校舍的 解体工程) ·····	(170)

本集翻译：田士中、佟丽娟、杨东波、

陈宗严、董凯尧、侯宝隆等。

绪 言

拆除旧建筑物的解体作业由来已久。但随着社会的发展,对解体作业的合理性提出了各种需要考虑的问题。也就是说,必须从被解体建筑物的结构、规模、周围的环境以及解体的目的等综合条件出发,并根据所解体构件的具体特征来选择适当的作业方法。

在日本,过去的建筑物以木结构居多,拆除比较容易。然而,近一个世纪以来,由于建筑技术的革新和发展,材料和建造方法方面也发生了很大变化。S结构(钢结构)、RC结构(钢筋混凝土结构)、SRC结构(劲性钢筋混凝土结构)等既抗震、耐火而又坚固的建筑物大为增加。尤其在城市里木结构已逐渐被这些新型结构取而代之。这类结构的大型建筑物构成了当今的城市风貌。

这类结构物,在建设当初即作为坚固耐久的永久性建筑物而建造的。因此,要将其拆除并非容易。

然而,即使是按永久性目标建造了;但在这社会进步和经济发展突飞猛进的年代中,对建筑物来说,它的经济性寿命要比结构的物理性寿命短得多。有时也就不得不将尚可使用的建筑物拆毁重建。此外,也有很多是因地震、火灾等损坏而必须拆除的。

解体钢结构时,只要用气割把钢构件切断即可达到目的。但对钢筋混凝土结构或劲性钢筋混凝土结构却不成,大多需拥有特殊的技术和专门的设备。基于这种需要,逐渐成立了单独的专业解体公司从事这种作业。

过去一般采用“破坏法”解体这类坚固建筑物。比较多的是用炸药爆破或用重钢球(重锤)击毁等简单有效的方法。但是,诸如强烈的振动、噪音、粉尘、碎片飞溅以及操作本身的安全性问题或因气割火花造成火灾等一系列问题随之而来。

农村中那种独门独户的零散型建筑姑且不谈。如果是在建筑密集、车来人往的繁华城市里进行解体作业时,不难设想,上述所发生的情形必将构成“建设公害”,带来严重的社会问题。

目前正积极根据公害法和行政领导的旨意,逐步地制定有关的具体标准。但在现实条件下,单靠这些并不能解决所有问题。因为,每一解体对象的周围环境条件及构造上的强弱特性,对解体作业都有很大的制约。为此,还必须根据具体情况采取相应的技术措施。近来,以“步进钳式W型压碎机”和“TS型破碎机”为代表的压碎法有了迅速发展。这种以剥离破碎与切割相结合的解体工法,今后将有很大发展。

所谓“解体”,并非局限于把建筑物全部拆毁,也包含部分拆除、部分保留的情形或者保全原建筑物而进行整体迁移的情形。当然,由于道路、距离及运输等原因而不能整体迁移时,就不得不拆除了。例如,将有文物价值的建筑物迁移至明治村保存等。最近一例是京都中京邮局,为了保持临街的原貌而保留了临街的墙面,而将背后部分全部拆除重建。诸如此类的解体方式日趋增多。

这样就必须根据解体目的来选择可行解体工法。

最近,在欧洲掀起了保护古建筑的热潮,对一些古建筑认真地采取了加固措施。下

面的照片即是按此要求进行施工的实例。



瑞士古建筑的补强工程

过去对解体施工后积存下来的残积物（其中，除将一部分能搬出的机械设备另行处理外，多半都当作废物）大多是运到指定的填积场或是其它地方而废弃掉。最近以来，连找一处废物堆放场也困难了。在这资源有限的时代促使人们开始考虑废物利用，能源再生的问题，并努力寻求最经济且更有效的方式以实现系列化。为取得上述效果，在选取解体工法时也应结合这方面进行认真研究。

以往人们只认为建造建筑物才是建筑业的任务，然而，在当今还应认识到拆除建筑物也是建筑业重要任务的组成部分。今后，就其解体工法的开发方面不会停滞不前，它定会从过去的“打砸”向“顶压、切割”方向进一步发展下去。

作者最近乘编写《无公害解体工法》征集资料的机会作了很多调查，也查阅一些科技图书。收集、整理了至今为止做过的解体工程资料并从技术方面作了一些推敲。本文是就《建筑界》杂志连载的内容重新整理后，着重于实用方面而编写的。

后,于1958年承担了大手町国家银行的解体工程。这是解体业向机械化迈进的极好机会。

类 别		65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
A	拆迁工法研究会	日大集团(日大、鹿岛富田、户田研究集团)													
	B通产省产业结构审议会	三菱重工、大成、鹿岛、户田													
C	建筑业协会关于RC无公害解体研究	日大某教授, BSS													
	建筑业协会关于废弃物利用的研究	日大笠井教授, BSS													
D	日本建筑协会	大型墙体解体研究													
E	机械化协会	解体机械开发													
F	建设省地建	解体机械调查													
新 工 法	破碎法	旭化成、日本化药等													
	管形构件压碎机	各公司													
	火焰喷射法														
	锚楔顶胀法	相模船舶工业													
	顶压破碎法	BCS, 旭化成													
	压碎法	各公司													
	油压式破碎法	各公司													
	切割法	户田													
法	胀裂法	日大, 小野田等													

图1.2 解体工法的研究动向及新工法

这时解体速度很慢，拆除一层房屋就需一个月的时间。为了缩短工期就必须提高解体作业效率，因此，从这时起便逐渐向机械化方向发展。风镐和破碎机当时多用于拆毁基础或地坑以及拆除铺砌层等。那时也试用了三脚架组成的落锤法，主要用于砸碎混凝土使钢筋分离，以便回收。

随着粘接剂、组合模板、喷抹饰面及镶嵌技术的开发，混凝土的凿岩作业逐渐减少，加之年轻工人缺乏和工种重叠也不得不减少凿岩作业。也就是说，凿岩业已很难作为独立的行业继续存在，只能向解体业方向转化。

在这样的历史背景中，为满足社会对解体施工缩短工期的强烈要求，在日本也生产了轻型、使用方便的风镐和破碎机，并开始使用吊车等大型机械。从六十年代起，重锤法作为正式的解体工法之一而固定下来，也形成了定型化作业方式。作业时先从顶层开始，先冲掉板，再砸毁梁，最后拉倒墙和柱的顺序依次进行解体。

为满足社会的要求，解体作业应尽可能避免产生振动、噪音、粉尘等公害。从而各研究部门均就这方面开展了研究工作。图 1.2 示出的是近期各研究部门的活动和新工法的实用方面概要情况。1970年起研究开发了无公害解体钢筋混凝土的新工法，取代了重锤法。

一些无公害的新解体工法，诸如油压式顶压破碎法、压碎法以及用切割机切割构件的工法等，是以专业人员为主开发的。只是实用上费用显得高些。由于这个原因，已有的重锤法和大型破碎机解体法，再附加上防噪音措施后人们仍在使使用。自从最近从英国引进一种能在弯折状态下进行咬碎的夹钳后，使得解体作业逐渐发生了改观。过去，主要是由建筑业人员研究和开发解体工法。最近情况不同了，形成由解体专业人员与制造厂共同研制新型解体机械并应用于工程，这是当今出现的突出特点。

上述的研究结果，必将作为构件的解体体系而发展起来。另外，建筑业协会（BCS）等正在进行基础等地下构筑物解体工法的研究，可望会取得实用效果。当前最突出

表1,1 日本混凝土推算产量 (1000m³)

时 间	产 量
66年	76, 530
67年	86, 584
68年	90, 040
69年	97, 036
70年	105, 000
71年	112, 000
72年	130, 000
73年	143, 000
74年	131, 000
75年	124, 000
77年	95, 190
合 计	1, 095, 190

的是关于原子炉设施的解体方面，这将是近期的主要课题。

1.2 解体的必要性

建筑物，尤其是钢筋混凝土建筑物，均属于半永久性的，理应尽可能长期保存而不应作为消耗品处理。然而，在现实的生活中，出于整修、改建、迁移的需要而进行解体的情况特别多。

表1.1是根据日本历年水泥的消耗量推算得出的历年混凝土生产量。这样大的混凝土量，如按年平均用量计算，把这些混凝土浇成宽度为140~260m，厚度为1m的断面，可从东京铺到大阪（550km）。如果把1966年到1975年十年的用量，浇成1m厚，2000m宽的混凝土板可从东京铺到大阪。

然而，如果要拆毁这些混凝土，按每人 1m^3 ，每天以1000人计算，则需要3000年的时间才能完成。如果用炸药破坏，按每立方米用200kg炸药计算，则需约20万t炸药。就算每年能破坏400~500万 m^3 ，以每立方米2万日元的解体单价计算，每年就需要1000亿元的解体费。

从现状看，钢筋混凝土建筑物已不存在半永久性的说法。从功能需要出发，会使建筑物寿命缩短约20~30年。就建筑物解体的必要性来说，建筑材料已不是主要因素，最根本的是由经济法和社会的需要来决定。

1.2.1 从构件耐久性的角度看解体的必要性

就世界范围来说，钢筋混凝土结构已有一百年的历史，在日本也有七十五年历史了。图1.3示出了混凝土的经历年限与碳化深度的关系。事实表明，被解体的混凝土并非都是因为它的寿命已完结才进行的。

现将税法上所规定的建筑物耐用年限列于表1.2供参考。下述的情况会使混凝土寿命明显缩短，因此，要根据这些因素进行综合判断。

①遭受灾害（包括冻害）袭击的建筑物；

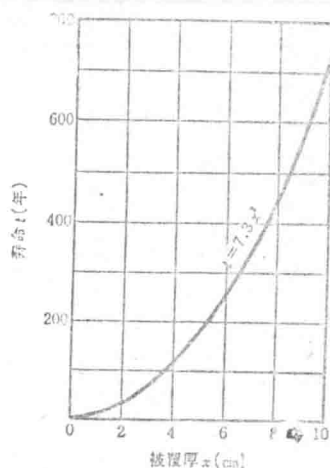


图1.3 混凝土碳化速度

注：横坐标为保护层厚度

表1.2 建筑物及附属设施的耐用年限

结构种类 耐用年限 (年)		钢筋混凝土结构, 钢筋混凝土	砖结构 石结构 砌块结构	金属结构			木结构(简易木结构, 合成树脂结构除外)	砂浆抹面 木结构
				壁厚 大于4mm	4大于等于 壁厚 大于3mm	壁厚 小于等于 3mm		
办公用房、美术馆等		65	50	45	34	24	26	24
商店、住宅、宿舍、旅馆、学校、体育馆、医院		60	45	40	30	20	24	22
旅馆 宾馆 饮食店 公寓	内含木结构部分的面积超过总面积的30%	40						
	其它							
剧场、音乐厅、影院、舞场		50	45	35	28	20	22	20
变电所、电站、收发站、停车场、车库、物品库、托运室、电影拍摄场、室内冰场、鱼市、畜场		45	40	35	28	20	18	16
大众浴池		40	35	32	26	18	15	13
工厂(包括作业场)仓库	直接接受氯、盐酸、硫酸、硝酸等具有强烈腐蚀性的液体或气体影响的建筑物及冷冻仓库	26	24	22	16	13	9	7
	长期储存食盐、钠硝石或其它具有强烈潮解性气体的建筑物, 直接受强烈蒸气影响的建筑物	35	32	28	20	15	12	10
	其它							
	仓库业的库房	40	35	32				
其它		45	40	35	26	18	16	15

- ②处理有机或无机酸类的工厂；
- ③建筑物变形，出现裂缝使钢筋生锈而膨胀，或混凝土碳化发展异常；
- ④混凝土的浇注质量低劣；
- ⑤海岸或空气污染地区的建筑物。

1.2.2 从社会背景看解体的必要性

在产业结构急剧变化、生活方式不断改变及科学技术日益创新的形势下，人们对当今建筑物功能提出了新的要求，诸如采用空调等这种广泛的社会性要求日趋高涨。因此，单靠改变一下外观形体已不能满足需要。而是要在“解体”后再进行“新建”了。

为了使建筑物功能尽量满足并领先于社会的要求，可想而知，今后的建筑物寿命将会继续缩短。

另外，近来由于地价剧涨，为了充分利用土地或因设备陈旧老化，在原有建筑物经济效果已很差的情况下，将其拆除而新建的事例也很多。

再有，随着人口大量集中，对城市如何再开发，也是目前人们最关心的问题。在城市规划上，为了增开广场、加宽道路、新建高速公路、铁路、地铁以及其它一些改建工程等公共事业，而需要拆除原有建筑物的情况也在大量的增加。

当然，上述背景是受经济状况制约的，目前是处于停滞状态，因而建设业也不够兴旺。但基于上述理由，随着时间的推移，解体的必要性定会逐渐显露出来。

1.3 解体工法的分类和实例

1.3.1 按结构形式进行分类

解体工法的分类并不是确定不变的。表1.3是按建筑物的结构形式进行分类。对于具有悠久历史的木结构建筑物，为使古物得以再利用，拆除时要谨慎小心，即应用拆卸法按照建造时相反顺序逐件地拆下来。钢结构也是一样。

整体式钢筋混凝土结构拆除后，大多被破坏掉。砌筑式结构拆除后也与此类似，因

表1.3 结构形式和解体工法

结构形式	结 构 物	内 容	解体工法的分类	
砌 筑 式	砖结构、石结构、砌块结构	结构的整体强度取决于各种材料的强度和相关的粘结度	拆毁法 拆卸法	凿除、解体 再利用
构 架 式	木结构、钢结构、PC结构	各构件的组合方式及接合部强弱，关系到建筑物的强度	拆卸法	再利用
整 体 式	钢筋混凝土结构，劲性钢筋混凝土结构，薄壁结构	全部结构成一个整体，各部分的强度均等	拆毁（破碎）法 构件解体法	剥离破碎

当前已不再采用一块一块拆砖或砌块的方法。对于钢筋混凝土结构，随着预制装配结构的发展，也出现了按构件加以分解后进行拆卸的方法。

表1.4 解体工法分类

大 分 类	小 分 类	备 注
* 主 要 工 法	A. 从外部进行机械冲击的解体工法	1) 凿岩法 2) 破碎机解体法 3) 重锤法 也含风镐
	B. 利用油压等机械的解体工法	1) 油压式顶胀法 2) 顶压破碎法 3) 压碎法 定位顶升 旭化成、大林、石村 竹中、国铁、清水、熊谷、渡边解体等
	C. 按构件进行切断的解体工法	切割法 户田
** 辅 助 工 法	D. 通过火焰燃烧的破碎工法	1) 粉末铝熔剂法 2) 金属棒铝熔剂法 3) 火焰喷射法 燃烧棒 内凝型 住友
	E. 利用火药爆破的破碎工法	1) 高爆速法 2) 低爆速法 3) 缓爆法 “达纳马特”炸药、黑色炸药 旭化成、日本化药、日本油脂 大成、日本油脂
	F. 利用压力膨胀的破碎工法	1) 高压气体破碎法 2) 碳酸气爆破法 3) 膨胀性气体破坏法 4) 生石灰填充法 塚本总业 法国 日大、技研兴业、户田、鹿岛、小野田
	G. 利用电能的破碎工法	1) 钢筋通电加热法 2) 钢筋感应加热法 3) 电介质阻损法 4) 微波法 5) 激光法 6) 超声波法 日大、东京电气 日大 日大、东京电子 英国 防卫厅、户田
	H. 利用喷射冲切的破碎法	1) 喷砂法 2) 喷水法 工技院、京大
	I. 利用药物浸蚀的破碎法	1) 化学药物法

注：* 作为主要的工法，用其一种即可解体结构物。

** 作为辅助的工法，主要是专用一种工法解体全体结构物有困难时，以承担一部分解体作业。

1.3.2 钢筋混凝土结构解体工法的分类

钢筋混凝土结构的解体工法,如表 1.4 所示,有直接毁坏的剥离破碎或块体分解、构件拆卸以及用于垂直构件的翻倒解体法等。其解体顺序大体可分为三种。一是分层按新建时的相反顺序,依次对楼板、梁、墙壁、楼梯、柱子的顺序拆除;二是保留外墙,先把内部全部拆除完;三是从端部(包括低层建筑)或分别从各层端部开始进行拆除。

这些解体工法都是依据击、压、切、剥、熔等方式或是单一或是组合起来实施的。就现状看,冲击破坏法效率最高。但从防止公害出发,这种冲击破坏法已逐渐被压碎法(近来由单纯的压碎又附加上弯折作用)和切割法所代替。

辅助工法中,多数情况下需要先在混凝土上钻好孔,然后利用这些孔进行破碎。但这类方法,包括钻孔作业在内,尚没有完备的防公害措施。因此,不能作为主要工法应用。总之,解体时应以主要工法为依据选其一种或几种组合,必要时与辅助工法结合起来用。

1.3.3 近期的主要解体工程项目

表 1.5 列出的是近十年来解体的主要工程项目。从1955到1965年的十年间,基本上是采用重锤和破碎机进行解体的。从1965年下半年起,采用破碎药解体的实例大为增加。与此同时也开始使用大型破碎机(巨型破碎机),以代替手提式破碎机和重锤。再有,自从公害问题提出之后,以油压等驱动的破碎机也相继问世。在桩头破碎机投入使用的基础上,又试用了利用油压的顶压破碎法和压碎法。此时,切割法也正处在试验阶段。

当采用大型破碎机解体时,为防止噪音传播,可利用吸音板制成隔音壁加以隔断,或者采用暂时保留外墙,先从内部进行解体的方法。不过,近来利用挤压加咬碎的工法多起来了,从而有效地减少了噪音。

表 1.5 主要的解体工程实例

工 程 名 称	解体时间	结构	层数	总面积 (m ²)	解 体 机 械	备 注
NC 银 行	58年	SRC RC	5/1	4,876	破碎机(24),风镐(12)	使用了传送带和定位顶升机,工期58天
日本大学经济系	65年	RC	4/0	4,163	重锤、破碎机(8)	工 期 50 天
明 石 大 厦	65年	SRC	3/1	3,318	重锤、破碎机	工期 145 天 3台履带起重机
明 大 3 号 馆	66年	RC	4/0	1,100	重锤、破碎机	工 期 20 天
东京海上大厦	66年	SRC	7/0	20,755	重锤、破碎机、风镐	凿岩、毁坏、全部翻倒 4, 5个月
部分旧讲学馆	67年	RC	3/1	1,811	重锤、破碎机	工 期 45 天
早 大 8 号 馆	67年	RC	4/0	2,045	重锤、破碎机	工 期 69 天
港区芝浦住宅建筑	68年	RC	1/0	2,900	重锤、破碎机(4)	工 期 50 天
原日本不动产银行	68年	RC SRC	4/1	4,364	重锤、破碎机、风镐	工 期 4 个月
原江东南现场作业所	69年	RC	3/0	613	重锤、破碎机(7)	工 期 65 天
鹿岛港南防洪堤	69年	C	—	1,753 (m ³)	火 药	打孔2184个 工期16天
东京第一医院	69年	RC	4/1	5,550	重锤、破碎机	工期75天 履带起重机
京桥第一保险公司	69年	SRC	7/1	12,850	重锤、破碎机、凿岩机	工 期 251 天
日 银 旧 馆	70年	SRC	6/4	15,907	重锤、破碎机、火药、大型破碎机	毁坏,部分翻倒,全部翻倒

久松小学	71	RC	3/0		重锤、破碎机	拆毁墙壁翻倒
日本销售公社	71	RC	3/0	20,223	重锤、破碎机、破碎药	毁坏,全部翻倒
姑射桥	71	RC	长68m	宽5.5m	破碎药	
三菱本馆重工大厦	72	SRC RC	8/1	34,620	重锤、破碎机、破碎药、大型破碎机	毁坏,全部翻倒
日本学士院会馆	72	RC	4/1	31,250	重锤、破碎机	全部翻倒
电报电话局	73	RC	2/0	551	切割法	工期45天 解体构件吊车
福岡朝日会馆	74	SRC	7/1	8,200	大型破碎机,翻倒、压碎机	工期250天
港区立神明小学校	75	RC	3/0	3,997	旭日顶压机、破碎机	工期160天
都营西巢鸭住宅	77	RC	3/0	1,873	TSB工法,破碎机	工期140天
警视厅	77	RC			大型破碎机,重锤	防音板
三田电驹场学园	77	RC	3F	2,500	步进式夹钳、挤压机	
日本保险公司新宿大厦	77	RC	6F	605	COW方法	
赤坂电话局	77				KSB工法	
上野忍丘中学	78	RC	3F	4,700	TS破碎机	工期60天
住友银行田园调布支店	78	RC	2/1	1,200	IN解体机	工期120天
日立龟户住宅	78	RC	4F		W型钳式压碎机	

1.4 与改建、迁建及加固相关的解体

对新建的建筑物来说,首要的是应坚持经常的维护管理,以延长其使用寿命。即使是功能下降了或是老化了,也有一定的延续时间而不必马上就解体。

所谓解体只能是作为最终的处置手段,正如图1.4所示那样,在使用期间要进行维修、加固以至改建或迁移。目的在于永久保存建筑物,这一点如同人们管理自身的健康

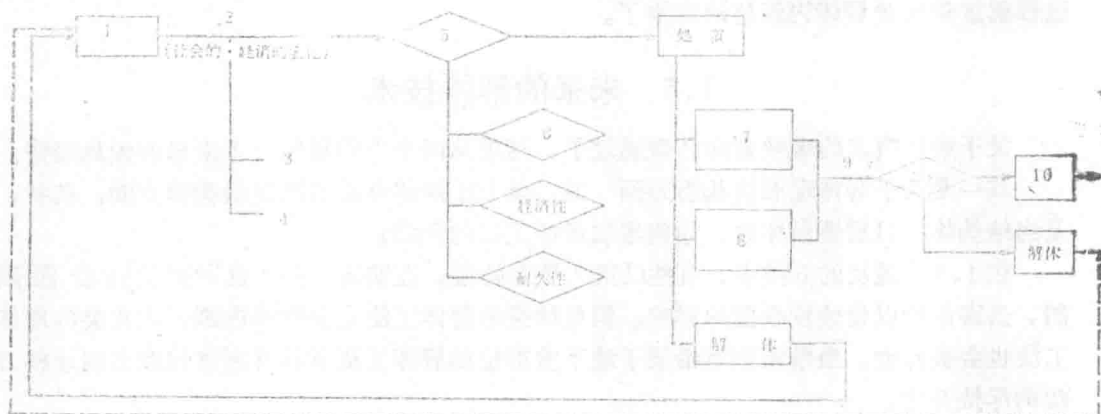


图1.4 结构物的新建、维修、解体循环流程图

- 1—新建; 2—经历年限; 3—维修(连同设备); 4—加固(连同设备); 5—耐用性诊断;
6—功能性(含居住性); 7—改建(改变造型); 8—迁建、迁移(环境变化);
9—解体; 10—改建、迁建

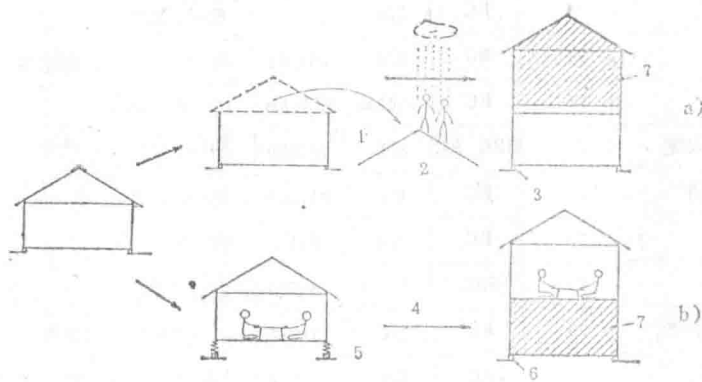


图1.5 将平房改建三层楼房的方法

- a) 一增建顶层方案； b) 一增建底层方案；
- 1—拆除屋盖系统； 2—在增建过程需另找住处； 3—原有的平房基层不平；
- 4—在居住条件下由一层提升到二层； 5—顶升装置；
- 6—重新建造坚固的基础； 7—增建

一样，是极其重要的。当然，对功能确已下降的建筑物，仅靠加固是不能直接提高其居住性的。但对重要建筑物或具有历史价值的建筑物就需要采用加固措施。明治、大正年间，就有采用钢筋混凝土加固砖石结构的实例，包括明治村在内。

最近，有些建筑物经过抗震鉴定，有的要进行加固，有的不仅要加固还要进行改建。也有些建筑物由于环境改变而采用了迁建或迁移的方法，这些方法的技术水平也在不断提高。

图1.5是将单层的木结构平房改建成二层楼房的示例。其中一种方案是采用顶升装置把原有平房连同屋盖原封不动地顶升至二层高度，然后在其下面补加基础和新建底层房屋。这种增扩建房屋的方法，作为解体前的权宜措施应广为利用。经过这样一个改建过程就该采取先解体再新建的方法了。

1.5 未来的解体技术

关于解体技术的现状前面已叙述过了。这里从两个方面展望一下未来的发展趋势。

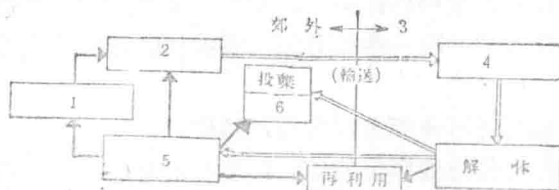
其一是关于解体现有结构物方面，其二是关于解体今后的新建结构物方面。前者，是当结构物一旦需要解体时，如何选取最佳工法的问题。

在1.3节述及的分类中，有些已进入实用阶段。在实施这些工法时要受到资源限制、公害制约以致建设投资的影响。但机械类的解体工法定会取得进展，电化类的解体工法也会被开发。当前特别寄希望于地下室部位的解体工法和具有划时代意义的迁移方法的尽快开发。

关于后者，是要求在设计阶段就要把将来的解体工法考虑好。在万国博览会等地方已经出现了这种试验性建筑物。从这种回收利用的效果考虑，最好采用非混凝土结构并要综合选取建筑原材料。

坦率地说，选取易拆卸的结构物，其中也伴生着不安全因素。另外，也应看到，即使

根据日本的特殊情况(土地、人口、资源、国民性等),一方面要研究出在不解体条件下即可满足需要的办法,亦即进一步发展改建、改变造型、加固、维护管理方面的技术。另一方面,除研究开发解体技术外,还要开发有效利用解体物的再生产业。这一产业对解体混凝土尤为重要。最好是按图 1.6 所示那样加以循环使用。



1—混凝土搅拌站; 2—预制厂; 3—市区; 4—新建; 5—混凝土处理场; 6—填筑

另外，在劳务问题上，年龄老化已日趋严重，年轻阶层又难以确保。因此，解体作业一定要实现机械化，而且还必须解决自动化的问题。

现有的油压系列的压碎机，如步进式夹钳（英国）以及由此而改造的步进夹钳式W型压碎机（油谷、渡边解体）等，与大型破碎机的效率相比几乎相等，尤其是剥离破碎时的效果最佳。另外，在正常解体的情况下，还可辅以切割机加上切割，更能加快工程进度。

第二章 各种解体机械和解体工法

2.1 概 要

旧结构物的解体或拆除工程,从广义上讲,大致可分成如下几类:

①从结构的接合处拆除,或将构件按一定大小分段加以切割而进行的构件解体。

②从结构物的安全性考虑,对一些长时间呈零落状破坏的易损部位进行的剥离破碎解体。

③为结构物的补强或拆迁需要而进行的局部解体。

如果只是单纯地为把结构物毁坏掉的话,只要有足够能量的炸药,片刻间即可完成,这当然是很有效的。但对日本来说,除非是在极特殊的环境条件下,否则从安全及公害方面考虑是不允许使用的。再有,如将现行的重锤法,用于僻静的住宅区或商业街进行解体施工时,就会造成环境的破坏,故也是不可行的。因此,一定要开拓既可在无公害条件下进行解体、破坏,而效果显著又经济的工法。为此,首先应对结构物的材质,如混凝土、砖、石等无机材料,钢筋、钢骨架等金属材料以及有机质的木材等等,要有充分的了解,并要弄清它们所具有的各种破坏特性。

当前,建筑材料的加工技术是非常先进的,一般情况下,可将其用于解体工程上。唯有当遇到由钢筋或钢骨架构成的混凝土结构物时,就会给解体带来许多棘手的问题。由于两者的材质完全不同,构造上又充分发挥了各自的长处并弥补了各自的短处,构成极其坚固而强硬的整体,因而给解体造成困难。

构成解体困难的理由是:

①混凝土材质坚硬。按建筑标准规定,压缩强度(F_c):普通混凝土为 135kg/cm^2 以上,轻质混凝土为 120kg/cm^2 以上,而实际拥有强度均为此数的2倍以上,耐久性也很好。

②耐火性好,不燃烧,软化点和熔点均高。

③虽可用酸类浸蚀,但效率低。

④钢筋或钢骨架和混凝土之间粘结力极大,而又很难消除。

由于上述理由,近几年来一些大型建筑业,均以机械制造厂为中心进行了各种解体工法的开发研究,并向实用化方向推进(参看表2.1)。这些解体技术,按其作业方法区分的话,可归纳为击、压、切、剥、熔等几种类型。其中应用最多的一种是利用混凝土自身的抗拉强度($F_c/10$)或抗剪强度($F_c/30$)较低的特性,借助机械的冲击力或以油压力进行破碎的工法。不过,这一工法大体上尚处于起步阶段,目前正致力于破碎技术和机械装置的研制及其实用化方面的工作,并力求实现解体施工系列化。

另一方面,最近人们多着眼于采用骨料和胶结材料混合制成的特殊金钢石刀具,灵活切断构筑物的一些新工法。表2.1是现有各种解体工法的施工性及公害特性方面的对比情况。在解体整体结构物时,基本上可按该表进行选择。值得提出的是,选用时除主机外,对辅助机械也要慎重考虑,如吊车、推土机、压缩机、乙炔切割器等。无论采用