

提高建筑防水耐久性的技术

〔日〕国土开发技术研究中心 编
提高建筑物耐久性技术普及委员会

中国建筑科学研究院图书馆

1352.4

提高建筑防水耐久性的技术

〔日〕国土开发技术研究中心
提高建筑物耐久性技术普及委员会

编

中国建筑科学研究院图书馆

译 者 的 话

本书由日本（财）国土开发技术研究中心和提高建筑物防水耐久性技术普及委员会编，1987年由技报堂出版。

原书内容包括第1篇屋面膜层防水，第2篇密封防水，以及调查资料。我们仅翻译了该书的主要部分第1，2篇，略去了调查资料，编译成册。可供建筑防水的科研、设计、施工和维修人员参考。

第1篇的第1~2章由黄达民译，第3~4章由杨晓鸥译；第2篇由李先瑞译。全书由李先瑞、黄达民校编。在编译过程中得到了何尔章、莫鲁和姚国华等同志的帮助，在此深表感谢。由于水平所限，不妥之处在所难免，望读者批评指正。

前 言

屋面密封防水除应符合“建筑标准法”等法令的规定之外，还应以日本建筑学会“建筑工程标准规范JASS8防水工程”的基本技术内容为依据进行设计和施工，但是，目前涉及提高建筑物耐久性的内容较少。最近，从建筑物固定资产的增大，特别是从近年来社会经济的发展来看，重视整体建筑物的耐久、耐用和保养维修工作，因此，急需具有耐久设计及与它有关技术内容的实用书籍。

防水首先要求满足建筑空间具有人们所说的“防雨、露”的基本要求。最近的防水工程，不仅考虑了外观、艺术美，还要考虑节能和提高建筑物的隔热性能，防水工程对提高建筑空间的质量也是非常重要的。已施工的防水能确保建筑物主体的耐久性，但是，屋面防水膜层的耐用年限一般低于主体耐用年限，因此，防水部分的维护保养是不可缺少的措施。

屋面膜层防水性能降低的原因如下：劣化外力首先降低了材料本身的性能；基层、主体的劣化使防水层劣化；上述两种情况交织在一起。不管哪一种原因，目前均停留在每年进行一次维修、修缮及改修；与此相应地出现了各种各样的施工方法，而很难选择一种适合劣化程度的合理施工方法。

在这种情况下，从81年起，在4年内产业界、学术界及官方专家和实业家通力合作实施了作为建设省综合技术开发计划“提高建筑物耐久性的开发”计划中的一环而开发的“非结构构件”的成果，从这批成果中挑选出屋面膜层防水和密封防水作为本书的内容。

第1篇讲屋面膜层防水，第2篇讲密封防水，每一篇中都提示了关于“劣化检测”“修补”“施工管理”“维护保养”及“耐久设计”的指南和解说。

特别是耐久设计，集中了各章节指南的内容，提出了有关综合耐久性设计手法的基本事项。在此之中，尤其提示了必要的原因和条件，但是，具体选择哪一种，应当由设计者在充份考虑各自的条件之后进行计划、设计。对于各自的内容及其水平等，应根据今后研究的成果，而再考虑，再确认，使其内容更完善。

作为本书内容基础的“技术开发计划”研究成果是得到产业界、学术界、官方众多有识之士的参与，经历数年，精心研究而得到的，例如，仅最后一年（1984年）就有总数达140名以上的专家及实业家参加工作。从这点也可以看出本书汇集了许多卓有见识的成果。在以此成果为基础归纳成本书时，又承蒙上述专家中的各专业代表的大力协作。

在此，仅向各有关人士表示深切的感谢。同时，如果本书在今后建设物的防水耐久设计方面能尽点力的话，我将非常荣幸。

非结构分科会长 今泉胜吉

1987年3月

目 次

第1篇 屋面膜层防水

概 要

- 1.屋面膜层防水层的种类和一般性能····· (1)
- 2.用 语····· (2)
- 3.耐久性能方面的特征····· (2)

第1章 屋面膜层防水的劣化检测指南和解说

- 第1节 总 则····· (4)
 - 1.1 目 的····· (4)
 - 2.2 适用范围····· (4)
 - 1.3 用 语····· (4)
- 第2节 劣化检测的调查方法····· (4)
 - 2.1 劣化检测的标准和顺序····· (4)
 - 2.2 劣化现象的种类····· (5)
 - 2.3 检测调查方法的概要····· (5)
 - 2.4 检测结果的记录····· (6)
- 第3节 劣化检测方法····· (6)
 - 3.1 1次检测····· (6)
 - 3.2 2次检测····· (7)
 - 3.3 3次检测····· (14)
- 第4节 劣化度的分类····· (28)
 - 4.1 1次检测的劣化度分类····· (28)
 - 4.2 2次检测的劣化度分类····· (28)
 - 4.3 3次检测的劣化度分类····· (29)
- 第5节 调查结果的判断····· (30)
 - 5.1 1次检测的判断····· (30)
 - 5.2 2次检测的判断····· (31)
 - 5.3 判断要否3次检测····· (31)
 - 5.4 3次检测的判断····· (31)
 - 5.5 判断结果的处理····· (31)

第2章 屋面膜层防水的修补指南和解说

- 第1节 总 则····· (31)
 - 1.1 目 的····· (32)
 - 1.2 适用范围····· (32)
 - 1.3 用 语····· (32)

第2节 修补施工法的选定	(32)
2.1 修补规模的判断	(32)
2.2 修补施工法的选择	(34)
第3节 修补说明	(35)
3.1 基层的修整	(35)
3.2 材 料	(36)
3.3 施工和检查	(36)
第3章 屋面膜层防水的维护保养指南和解说	
第1节 总 则	(36)
1.1 目 的	(36)
1.2 适用范围	(36)
1.3 用 语	(36)
1.4 作为研究对象的防水层种类	(37)
第2节 维护保养计划的制定	(37)
2.1 维护保养的目标	(37)
2.2 维护保养的范围和分类	(38)
2.3 设计者、所有者在编制和实施保养计划时应注意的事项	(38)
2.4 编制保养计划的顺序	(39)
第3节 维护保养的实施计划	(39)
3.1 维护保养的项目	(39)
3.2 维护保养的水平与实施内容	(40)
3.3 标准周期	(40)
第4节 维护保养的评价	(40)
4.1 维护保养规格	(40)
4.2 维护保养的级别	(41)
第4章 屋面膜层防水的耐久设计指南和解说	
第1节 总 则	(41)
1.1 目 的	(41)
1.2 适用范围	(41)
1.3 用 语	(42)
1.4 作为对象的防水施工法及基层种类	(42)
1.5 达到耐用年限时的劣化程度	(42)
第2节 耐用年限的判断方法	(42)
2.1 判断耐用年限 Y	(42)
2.2 劣化外力系数的计算	(48)
2.3 维护保养系数 M 的设定	(49)
第3节 考虑耐久性的说明书	(50)
3.1 总 则	(50)
3.2 考虑耐久性的说明书的构成	(50)

第4节 考虑耐久性的施工计划和要点	(53)
4.1 总 则	(53)
4.2 施工计划要点的构成	(54)
第5节 维护保养计划	(55)
5.1 目 的	(55)
5.2 适用范围	(55)
5.3 维护保养计划书	(55)
5.4 检查方法	(56)
5.5 检查结果的处理	(56)
第6节 修补施工法	(56)

第 2 篇 密封防水

概 要

1. 密封防水材料的种类和一般性能	(57)
2. 用 语	(57)
3. 耐久性方面的特征	(62)

第1章 密封防水的劣化检测和解说

第1节 总 则	(64)
1.1 目 的	(64)
1.2 适用范围	(64)
1.3 用 语	(65)
第2节 劣化检测调查方法	(65)
2.1 劣化检测的标准和顺序	(65)
2.2 劣化现象的种类	(65)
2.3 检测调查方法的概要	(66)
2.4 调查结果的记录	(68)
第3节 调查结果的判断方法	(69)
3.1 劣化度的分类	(69)
3.2 调查结果的判断	(69)
3.3 劣化原因的推断	(69)

第2章 密封防水的修补、更换和解说

第1节 总 则	(71)
1.1 目 的	(71)
1.2 适用范围	(71)
1.3 用 语	(71)
第2节 修补施工法的选定	(71)
2.1 修补规模的判断	(71)

2.2 修补施工法的选择	(73)
第 3 节 修补的规格	(74)
3.1 密封材料的选定	(74)
3.2 材料的质量	(77)
3.3 确认检查	(77)
第3章 密封防水耐久性设计指南及解说	
第 1 节 总 则	(77)
1.1 目 的	(77)
1.2 适用范围	(77)
1.3 用 语	(77)
1.4 涂膜材料和粘附体	(78)
1.5 达到耐用年数时的劣化程度	(86)
第 2 节 考虑耐久性的计划和设计	(87)
2.1 基本方针	(87)
2.2 考虑耐久性的计划和设计顺序	(87)
2.3 目标耐用年数的设定	(87)
第 3 节 耐用年数的推算方法	(87)
3.1 推算耐用年数	(87)
3.2 劣化外力系数 D 的设定	(93)
3.3 维护保养系数 M 的设定	(93)
第 4 节 考虑耐久性的施工说明书	(93)
4.1 总 则	(93)
4.2 考虑耐久性的说明书的构成	(93)
第 5 节 考虑耐久性的施工计划和要点	(103)
5.1 总 则	(103)
5.2 考虑耐久性的施工计划和要点的构成	(103)
第 6 节 维护保养计划	(110)
第 7 节 修补、改修施工法	(111)
资 料 (调查) (略)	

第1篇 屋面膜层防水

概 要

1.屋面膜层防水层的种类和一般性能

“长期持续地确保建筑物屋面的防水性能”要求屋面设置膜层防水层。在像我国国土南北狭长的条件下,不同地区的年间气温变化和气候变化均很明显。紫外线、臭氧和水等对有些地区的建筑物影响很大。这些因素加剧了防水材料物理和化学的劣化过程,防水层基层的伸缩和热变化等因素也是防水层劣化的重要原因。

在现浇混凝土屋面上,由ALC板、PC板均成了防水基层。作为屋面的结构,近年来出现了在防水层上浇混凝土或铺设混凝土砌块的步行屋面和隔热施工方法等,但是,作用在不同结构上的劣化外力和程度是不相同的。

在这种条件下,采用了合成高分子材料等作为防水层,并对防水层进行了改良,还开发了多种不同规格的材料。因此,要求“确定选择合适材料和施工方法的技术”。以下主要说明现在采用的各种防水材料的性能。

表1.1是根据日本建筑学会、各官方机构和民间机构的说明书,集中地表示了沥青防

屋面膜层防水施工方法的种类和特性

表 1.1

沥青防水(热施工法)	合成高分子屋面防水 (片材防水)	涂 膜 防 水
●用热沥青粘结三层以上沥青卷材作为防水层。若最上层带有豆砂时,则能直接外露。 ●与其它施工方法比较,它没有特别的优良性能,但是,选择屋面防水卷材的种类和构成层数的沥青等不同,其防水层的性能差异很大。 ●一般具有如下特性: ①由于粘结多层卷材,因此,屋面近似无缝。 ②由于防水层厚,因此不会遭受外部飞来物品的损伤和保护层的损伤等。 ③防水层的构成形式具有与基层的随动性。 ④若能冷却热沥青,则能立即粘结第二层、第三层卷材,施工速度加快。 ⑤由于使用了热沥青,混凝土板内的水分加热成水蒸气,它是造成防水层起鼓的原因。 ⑥操作人员和附近的工作人员应注意溶化沥青时产生的臭气和溶化的火焰等。	●使用粘结剂将1~2mm厚的合成橡胶或合成树脂的片材粘结在基层上,也有粘结2层作法,但是,实际很少这样做。在合成树脂屋面防水层上可供散步(运动鞋)。 ●单层中使用的是标准化的片材,要求使用耐风化性能好的材料。 ●一般具有如下特性: ①当片材和与它具有较好粘结性能的粘结剂构成防水层时,具有与基层好的随动性能。合成橡胶类的这种性能更为优越。 ②在合成橡胶类片材中,一般采用粘结剂作为片材间的粘结材料,而在合成树脂类中,一般采用热溶化的材料,但是,很难保证它的长期水密性能。 ③由于厚度较薄,容易被外部飞来物品损伤。 ④在粘结剂内含有溶剂时,应对中毒和着火等问题引起充分的注意。	●在现场涂刷液体状的能硬化成膜材料,使用了各种类型的材料,但现在主要使用聚氨酯类涂料。 ●涂布数量,有无增强材料和施工条件等,对其性能有很大的影响。 ●通过选择最上层材料能够调整色彩,屋面上还可进行网球等体育运动。 ●一般具有如下特性: ①选择的增强材料的材质和层数的构成等相对于基层来说应具有很好的随动性。 ②由于采用的是涂刷作业,因此,不论拐角和基层的形状多么复杂,也能获得无缝的防水层。 ③由于与基层具有很好的粘结性能,因此,在涂刷的端部并不需要特殊的固定用的工具。 ④为了确保涂膜厚度,必须十分注意施工管理。

水（热工法）、合成高分子屋面防水（片材防水）和涂膜防水等屋面膜层防水施工方法的种类和特性。最近，采用沥青防水的冷施工方法或称为常温的施工方法较多，但是，在组成材料内却经常采用沥青或橡胶沥青，在前述的三种施工方法内都标明了这些材料的基本性能。现在，尚未对冷施工方法（或常温施工方法）规定定义，实际施工也少于其它三类施工方法，因此，不将它列为本篇的研究对象。

2. 用 语

与本指南有关的用语的含义如下：

- 屋面膜层防水：在整个屋面上形成薄膜层的防水施工法。
- 保护层施工法：在防水层上设置一层现浇混凝土，混凝土砌块和豆砂等保护层的施工法。
- 外露施工法：在防水层上仅涂刷一层保护涂料的施工法。也有不使用涂料的施工法。
- 沥青防水：指的是将热沥青喷洒在基层上，随后粘贴上沥青卷材，并反复这种作业3～4次，形成防水层的施工法。
- 片材防水：原则上指的是在基层上使用粘结剂粘铺高分子材料片材，形成防水层的施工法。
- 氨基甲酸乙酯涂膜防水：指的是分几次将一定量的氨基甲酸乙酯橡胶溶液涂布在基层上，硬化形成涂膜防水层的施工法。

现在采用各种各样的膜层防水方法。但是，本篇仅对日本建筑学会的“建筑工程标准说明书和解说JASS 8 防水工程”（以下简称JASS 8）规定的防水层的实际使用进行调查后，限定沥青防水、片材防水和氨基甲酸乙酯涂膜防水等类。作为保护防水层的方法有敷设混凝土等的保护层施工法和表面涂刷保护涂料的施工法。本篇也以组合隔热层的施工法作为研究对象。

作为基层的研究对象有现浇钢筋混凝土，PC板和ALC板，其他基层不在此研究。

JASS 8 是1986年3月修订，第4版。在新版JASS 8 内：①将以前称为“合成高分子屋面片材防水”，更名为广泛采用的“片材防水”；②把沥青防水，片材防水，涂膜防水统称为膜层防水工程；③整理并以少数规格表示防水层的类别。但是本篇是以1981年制定的旧JASS 8为 前提而编写的，因此本篇提出的JASS 8是 1981年制定的JASS 8，在特别必要的部分，标明了新、旧的差别。

3. 耐久性能方面的特征

有许多项作用于膜层防水层上的劣化因素，表1.2大体上反映了劣化外力和劣化现象的关系。

前面一般地叙述了各种防水层的施工、性能、规格和特征，在此特别介绍以耐久性为中心的特征。表1.3～表1.5集中地介绍了防水层的规格、保护层、维护管理和修缮等内容。

此外，防水层的耐久性随规格选择的好坏，施工的好坏和竣工的好坏而变化。另外，即使在发生漏水的地方，若能较方便地修补，其结果亦能延长耐久性。

膜层防水劣化外力和劣化现象的关系

表 1.2

劣化现象	劣化外力								
	热	紫外线	臭氧	水	酸	碱	风	鸟类	砂土
起鼓(从基层)	○			○		○			
起鼓(从中间层)	○								
损伤(孔穴、外伤)							○	○	
垂直面阴阳角底部起鼓	○								
表面的龟裂	○	○	○	○	○	○			
屋面防水层互相搭接部位剥离	○		○	○					
垂直面部位的滑落	○								
垂直面端部的剥离和空穴	○			○					
防水层的断裂(因保护层和基层移动)	○	○	○	○					
表面损耗		○							○

耐久性能方面的特征(沥青防水)

表 1.3

确保耐久性能的方法	●外露防水 应尽量采用增加卷材层数和尽量增加拉伸屋面层的防水规格。特别在最上层应使用带砂粒的拉伸屋面。对于平屋面板+混凝土,加入了隔热材的楼板和干燥不够的楼板,最好以有孔无机物芯材作为屋面防水基层,并连通芯材的孔,其目的是防止防水层起鼓。 在隔热防水的条件下,应增加1层以上的卷材,在铺设隔热层时,应进行加压,其目的是保证直到张贴的沥青温度下降,出现粘接能力时,沥青层也不会产生起鼓。 ●有保护层(加压力)的防水 防水规格和外露防水相同。最下层带孔卷材的规格应具有防止起鼓和防止破断的效果。但是,当产生断裂时,其裂口容易扩大,且很难发现故障的地点。 保护层和防水层之间必须有聚乙烯薄膜等保护材料。若中间插入隔热层,也能提高保护效果。在保护层内应加入衔接筋和钢筋。
维护保养和修缮	●外露防水 全面粘结时,应除去或修补原有的防水故障(起鼓、断裂、劣化和剥离等),表面再生处理材料等处理带豆砂粒防水层,然后,施工新防水层。热绝缘施工法时,应完全除去所有的防水层,然后施工新防水层。对于排除其它防水施工方法的故障时,应按厂商的要求进行前处理。 ●在有保护层的防水施工中应除去保护层 全面粘结时,应除去或修补原有的防水故障(断裂、劣化等),在清扫表面后施工新防水层。热绝缘施工时,应完全除去原有防水层,然后施工新防水层。

耐久性能方面的特征(片材防水)

表 1.4

确保耐久性的方法	●外露防水 采用2层以上防水层时能明显地提高耐久性。 在屋面和混凝土楼板的隔热材上施工时,若不采取排气措施,则会容易产生起鼓,因此,希望采用积极的隔热防水施工方法。但是,在片材层相互接缝之处,则希望采取插入隔热带、密封材料等或采取扩张的施工方法。端部的固定容易忽视,但是,端部必须具有与沥青防水相同程度的性能。 ●有保护层的防水 在2层以上防水层范围内,由于在保护层和防水层之间插入了聚乙烯薄膜,因此,能设置保护层,但是,浇灌和施工之后,保护层的移动可能损伤防水层,因此,应尽力地避免出现这种情况。还有,可在防水层上敷设兼有保护功能的隔热材料,这样也能提高耐久性。
维护保养和修缮	●外露防水 飞来物和鸟等容易局部损伤防水层。连接部位的粘接比较困难,在每隔半年~1年进行清扫时应进行检查和修补。进行局部的修补比较方便。 ●在具有保护层的防水中,应除去保护层 除去有故障场所和劣化显著的场所之后,进行局部的修补。重新恢复保护层时,若原有防水层为1层,则应再追加一层,或施工沥青防水(这时,必须进行适当的处理。)

确保耐久性的方法	●外露防水 采用纤维补强时,氨基甲酸乙酯的涂布量应大于$3.5\text{kg}/\text{m}^2$。 对于混凝土基层,应采取组合排气系统的防水层,尽量地防止出现防水层起鼓的现象。 施工时应均匀地涂布成膜材料。 ●有保护层的防水 有保护层的防水方式中原则上不采用涂膜防水
维护保养和修缮	●外露防水 由于外涂层仅在4年内能够确保耐久性,因此,应在4年之后重新涂布一次。 在全面涂布时,应除去故障场所(起鼓、开裂、劣化和脱离等),修补后再进行表面活性处理,施工新的涂膜层。在绝缘施工方法中,当故障部位在基层和绝缘处理层之间时,剥离涉及到很大面积,此时,应除去相当部分,修补后进行表面活性处理,然后再全面地施工涂膜防水层。

第二章 屋面膜层防水的劣化检测指南和解说

第1节 总 则

1.1 目 的

本指南是表示调查、判断原有建筑物屋面膜层防水层的劣化程度的方法,并为编制确保防水层的功能和性能的合适的修补、更换和维护保养计划提供资料。

劣化检测的目的是认识原有建筑物屋面膜层防水层的劣化程度,以便进行合适的维护保养。还有,在编制今后建成的建筑物的保养计划时,可以它们作为基本的检查手段。实际进行调查时,根据建筑物的使用状态和建筑物的形状等进行调查很困难,经费也有问题。但,本指南对经济性方面不作特殊的考虑而进行了广泛的调查。

1.2 适用范围

本指南适用于检测以现浇混凝土、PC板或ALC板为基层的屋面上施工的沥青防水层、片材防水层和氨基甲酸乙酯涂膜防水层的劣化程度。

1.3 用 语

与本指南有关的用语意义如下:

劣 化:因物理、化学、生物等因素而降低了防水层的性能,但不包括地震和火灾等因素。

劣化外力:涉及影响防水层耐久性能的各种因素的总称。

劣化现象:因物理、化学、生物等因素而产生的变退色、降低光泽度、白恶化、起鼓、龟裂和剥离等现象。

劣化检测:判断建筑物和其他部位劣化的程度。

实际劣化调查表:是记录建筑物概要、使用状况、构件的防腐处理和劣化程度的表。

第2节 劣化检测的调查方法

2.1 劣化检测的等级和顺序

(1) 根据调查项目和方法等将劣化检测区分为1次、2次和3次检测。

(2) 原则上根据1.1.1的流程实施劣化检测。

根据调查项目和手法将调查方法区分为1次, 2次和3次检测。

I) 1次检测是调查有无漏水及漏水的状况, 调查以观察为主, 调查室内是否漏水和漏水痕迹。

II) 2次检测的目的是详细地掌握防水层劣化的状况。调查以观察为主, 进行劣化部位的大小和数量的测定, 2次检测必须由具有专门知识的人员进行。

III) 3次检测的目的是调查构成防水层材料劣化状况。根据实验室内对所取材料试样进行物性试验的结果, 掌握材料的劣化状况。

调查区分为一般的部位和根据2次检测结果判断处在劣化的部位。

2.2 劣化现象的种类

作为检测对象的劣化现象如下:

(1) 外露施工法

漏水及其痕迹

防水层的断裂和损伤(表层龟裂, 贯穿断裂)

端部的剥离(产生空隙和出现铁器表面)

连接部位的剥离(突缘部位起鼓, 密封材料断开)

垂直面拐角部位的起鼓

表面的劣化(砂粒脱落, 减耗, 变退色和白垩化) 膨胀(整层, 仅上层)

(2) 保护层施工法

漏水及其痕迹

保护层的损伤(龟裂、起鼓、脱落)

被女儿墙挤压

端部的损伤(龟裂、密封材料的断开)

伸缩接缝部位的异常

植物的生长

2.3 检测调查方法的概要

各检测级别标准的调查项目、方法和部位见表1.1.1。

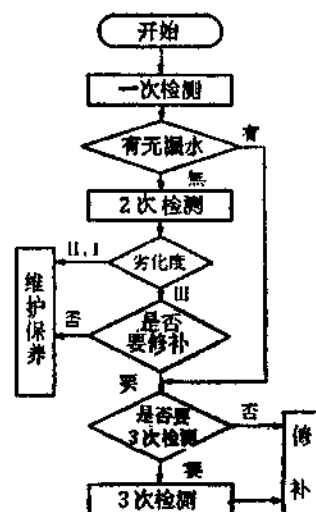


图 1.1.1 劣化检测流程图

相应于检测级别的调查项目, 调查方法和调查部位

表 1.1.1

检测级别	调查项目	调查方法	调查部位
1次检测	漏水及其痕迹	目视	最上层的顶棚, 外墙的内装修
2次检测	2.2所示的劣化现象	使用刻度尺等的目视、指触、观察	屋面防水层的全部
3次检测	防水层的劣化现象 (龟裂、硬化等) 防水层的物性 (张拉强度、伸缩、针入度) 与基层的粘结强度, 防水层相互的 粘结强度	左述的观察对切片进行试验	分别选取2个以上平均劣化和劣化严重的地方

2.4 检测结果的记录

(1) 纪录并保存作为劣化检测结果的建筑物概要、劣化程度的调查结果和判断后的处理等。

(2) 在调查表中至少应记录下列项目:

①一般项目: 建筑物名称、用途, 地点, 结构, 规模, 竣工年月, 环境条件和周围的状况。

②屋面概要: 板结构, 屋面面积、坡度, 屋顶用途。

③防水概要: 施工方法, 防水层种类, 施工年月及施工者, 保护材料, 接缝作法, 初期物性, 修补的历史。

④劣化检测结果: 各种劣化现象的调查结果及判断。

⑤判断结果的处理。

现在, 相互比较分析已公布的劣化检测调查的结果是很困难的, 甚至因是各种检测的方法和结果所表示不一样, 而且也不能明确地表示出调查对象建筑物的履历, 环境和用途。因此, 本指南统一规定了几项记录事项, 其目的是便于相互比较。当然, 这种检测记录不能作为编制修补或维护保养计划的资料。实际使用的调查表与检测者的判断、检测目的和方法及建筑物规模有关。因此, 不做统一的规定。第3节表示的是编制本指南时调查中使用的, 并附加了调查后修订意见的检测表, 可作为一个供参考的例子。

第3节 劣化检测方法

3.1 1次检测

1次检测是以目视方法调查是否漏水及漏水痕迹。当出现漏水时, 还应调查以下项目:

①漏水的地方 (图上标明与防水层的位置关系)

②开始漏水时间

③雨后开始漏水的时间和雨停后漏水持续时间

④漏水量

⑤产生漏水的条件 (降雨量, 风速, 风向等)

⑥因漏水产生的被害状况

表1.6表示1次检测中使用的调查表。

1 次 检 测 调 查 表

表 1.6

层面防水层的劣化调查表(1次检测)

调查年月日	昭和年月日	调查者
1.一般事项		
(1)建筑物名称		
(2)建筑物所在地		
(3)竣工时间 昭和 年 月 日。 经历年数 年		

2. 防水构成方法

外 露 防 水 层	具有保护层的防水层
-----------	-----------

3. 有无漏水

有()	无
------	---

4. 漏水时的调查事项

- 漏水位置(图示其位置: 一般部位, 女儿墙, 漏水部位四周)
- 开始漏水时间
- 至雨后开始漏水时间和雨停后漏水持续时间
- 漏水量的多少
- 是否仅在强风雨时产生漏水或是否与风向有关
- 漏水产生的被害状况
- 其 他

5. 检测履历

有, 年 月 日 ()
无, 不 明 ()

6. 修补履历

有, 年 月 日 ()
无, 不 明 ()

3.2 2次检测

对于不同防水层和不同的施工方法按表1.1.2的规定进行2次检测。

不同防水层种类、不同施工方法的2次检测方法

表 1.1.2

类别	施工法	调 查 项 目	调 查 方 法
沥 青 防 水	外 露 施 工 法	a 防水层的断裂和损伤 b 防水层的末端剥离 c 防水层接缝的剥离 d 防水层垂直面拐角的起鼓 e 表面的劣化(砂粒脱落而损伤) f 防水层的起鼓(圆形)	目测个数、长度、深度和面积, 并测定大小 目测个数和是否侵入雨水 目测个数, 剥离幅度, 并测定其大小 目测个数, 起鼓高度, 并测定其大小 砂粒脱落量(面积比%)和目测露出的基材(个数) 目测个数、大小和面积, 并测定其大小
	保 护 层 施 工 法	a 保护层龟裂, 上挠、缺损和冻害等 b 垂直面保护层的龟裂倒塌、缺损、冻害和其 他 c 被女儿墙挤压 d 与压顶木、隔水沟相关部分的处理、端部龟 裂、密封的断裂、缺损、冻害及其他 e 伸缩缝的异常情况 f 植物的生长	目测个数、龟裂宽度和防水层是否断裂, 并测 定其大小 目测个数、龟裂宽度, 有无防水层破断, 并测定 其大小 观察后推测内部防水层状况 目测个数, 龟裂宽度, 并测定其大小 目测接缝材料的缺损和缝隙等 观察植物根的生长情况

续 表

类别	施工法	调 查 项 目	调 查 方 法
高分子片材防水	外露施工法	a 防水层的断损和损伤 b 防水层端部的剥离 c 防水层连接部的剥离 d 防水层垂直面拐角部位起鼓 e 表面的劣化(损耗等) f 防水层起鼓包	目测个数和有无龟裂 目测密封材料、排水沟周围端部状态 目测个数,脱离宽度、长度,并测定其大小 目测个数,起鼓高度,并测定其大小 观察龟裂、白垩化、变退色等情况 目测个数,并测定其大小、高度、面积
	保护层施工法	同沥青防水保护层施工法	
涂酸酐 膜乙基 防水脂甲	外露施工法	同沥青防水、高分子片材防水外露施工法	

表1.7表示2次检测中使用的调查表。调查时,不仅要作上述的记录,还要采用便于观察的方式,如拍照等。照片1.1~照片1.20表示外露防水层方法中出现的劣化现象,照片1.2~照片1.26表示保护层施工法中出现的劣化现象。

2 次 检 测 的 调 查 表

表 1.7

调 查 年 月 日	定 期 检 查	发 生 异 常	调 查 者
	昭和 年 月 日		

1. 一般事项

(1)建筑物名称	
(2)所在地地区	(a)住宅 (b)商业 (c)工业 (d)田园 (e)临海 (f)防火 (g)准防火 (h)其他()
(3)设 计 者	
(4)施 工 者	
(5)建筑物用途	(a)公寓 (b)事务所 (c)学校 (d)医院 (e)市文化馆 (f)疗养所 (g)百货店 (h)其他()
(6)主 体 结 构	(a)RG (b)SRC (d)箱形框架式 (e)其他()
(7)规 模	地上 层, 地下 层, PH 层
(8)工 期	昭和 年 月 ~ 年 月

2. 屋面概要

(1)屋面板结构	(a)RC (b)屋面板+RC (c)ALC (d)PC (e)ALC+灰浆 (f)RC+灰浆 (g)木片水泥板 (h)板条板 (i)铁板(工形板等) (j)其他()
(2)屋面面积	m ²
(3)屋面用途	(a)步行 (b)停车场 (c)庭园 (d)直升飞机场 (e)轻步行 (f)非步行 (g)其他()
(4)坡 度	(a)~1/100 (b)1/100~1/50 (c)1/50~1/25 (d)1/25~

3. 防水概要

(1) 防水施工法	(a) 外露防水 (b) 保护层防水(混凝土、灰浆、砖、砌块、砂砾)
(2) 防水层种类	(a) 沥青(热工法) (b) 沥青(冷工法) (c) 橡胶片材 (d) 聚氯乙烯片材 (e) 氨基甲酸乙酯涂膜 (f) 灰浆 (g) 其他()
(3) 防水层规格	
(4) 保护层 保护层材料 接缝间距 接缝宽度 接缝材料	(a) 普通混凝土 (b) 轻混凝土 (c) 灰浆 (d) 其他() ()m×()m ()mm (a) 沥青 (b) 接缝材料 (c) 原有接缝材料 (d) 弹性材料 (e) 其他()
(5) 防水施工年月	年 月 ~ 年 月
(6) 防水施工单位	
材料厂商	

4. 防水详情

(1) 屋面的平面简图(标明水的流向、排水管的位置等)

--

(2) 各部详图(女儿墙、栏杆、屋檐、屋顶房等)

--

5. 外露防水层的劣化现象(该项目中的符号○的含义表示在注解内, 并且标注在“4.(1)”的图面上)

a	防水层的断裂和损伤	个数、长度、面积
b	防水层端部的剥离	个数
c	屋面防水层接头的剥离	个数, 剥离宽度
d	防水层垂直面拐角部位的起鼓	个数、起鼓高度
e	表面的变化, 落砂和损伤	落砂量(面积比, %), 外露基材(个数)
f	防水层的起鼓	个数, 大小, 面积
g	与压顶木和隔水沟有关部位异常	
h	植物的生长	
i	排水沟的堵塞	
j	其 他()	

备注: 应尽量附加照片