

目 录

序

中译本序

第一章 总 论	1
第1节 绿化工程概要.....	1
1. 思想.....	1
2. 定义.....	2
第2节 绿化工程的任务.....	3
1. 任务与种类.....	3
2. 施工对象地区及有关部门.....	4
3. 和一般所说的绿化之间的差别.....	5
第3节 技术的变迁.....	8
1. 前期.....	8
2. 中期.....	10
3. 现代.....	12
4. 小结.....	15
第4节 研究工作的进展情形.....	17
第5节 各国的技术水平.....	20
1. 美国.....	20
2. 西德及其他国家.....	21
3. 中国台湾.....	22
4. 南朝鲜.....	23
5. 小结.....	23
第6节 绿化工程的技术体系.....	24

1.	绿化基础(土木)工程	25
2.	栽培植被工程	27
3.	保护及管理工程	28
第7节	绿化方式的三种基本类型	29
第8节	植被工程的分类	31
1.	记号分类法	31
2.	工程法和适用条件	32
3.	对各种工程法适用程度的判断	40
第9节	环境影响评价与绿化工程	42
1.	在保护自然与开发自然的夹缝中	42
2.	和自然环境保护法之间的关系	45
3.	代替方案的研讨	52
4.	环境影响评价条例的公布	56
第二章	建成植物群落的前提条件	58
第1节	发芽、生长发育必需的基本条件	58
第2节	木本先进入裸露地生长的条件	61
第3节	表土不稳固的原因	63
第4节	表土不稳固的基本因素	64
1.	地质与土质	64
2.	倾斜状况、地形、方位	65
3.	裸露状态	67
第5节	表土不稳固的诱发因素	68
1.	雨	68
2.	风	70
3.	人为的灾害(施工上的过失)	71
第三章	基础整備	75
第1节	水的无害化	75
1.	水处理	75

2.	水路工程	77
3.	土石流动的处理方法	80
第2节	弃土堆放场及堆土的保全办法	82
1.	弃土堆放场	82
2.	挖掘时的余土处理	82
3.	废弃泥土的害处	83
第3节	斜坡面截割及泥土堆积	85
1.	坡度	85
2.	各种坡度的特性及其对策	86
3.	关于截割倾斜面的缓和与陡急之利弊判断	88
第4节	阶梯工程	90
第5节	栅栏等保土护壁	90
第6节	防止雪卷块罩盖	91
第7节	防止雪崩	91
1.	防止雪崩工程法的变迁	91
2.	工程法的分类	93
3.	绿化+防止雪崩	93
第8节	防风工程	94
1.	防风的必要性	94
2.	防风设施及措施	96
3.	防风效果的实验事例	99
第四章	表層土的保全方法	107
第1节	不稳定部分的土木工程处理法	107
1.	覆盖材料	107
2.	覆网工程	109
3.	框架工程类	113
4.	旧轮胎编组护土工程及其他	116
5.	栅栏工程、筋条工程	117

6.	浑圆形工程 (rounding)	119
第2节	表土的化学药剂处理	119
1.	防蚀剂的机能	119
2.	几种主要的防蚀剂	120
第3节	表土的生物处理法	124
1.	草类繁殖成长的防蚀效果	124
2.	草的生长密度	126
3.	草的覆盖密度	126
4.	利用草类覆盖防止冬季的侵蚀	128
5.	草类覆盖法防蚀效果的极限	129
6.	纤维质类的覆盖	129
第五章	植物生长基础地盘的改良法	131
第1节	保持水分	131
1.	积极的保持方法	131
2.	防止水分消失	132
第2节	厚层客土保持法	134
1.	石笼(簾笼)客土	134
2.	台地客土	135
3.	人造土壤客土	136
4.	客土喷附工程	136
5.	ON 喷附工程法	136
第3节	肥培	138
1.	肥培的设想	138
2.	肥培法的三种型式	140
3.	物理肥培	140
4.	化学肥培	146
5.	生物肥培	148
第4节	土壤改良剂与安定剂	149

第六章 判断培育地是否适宜的办法	154
第1节 非测定值的现场资料	154
第2节 物理方面的资料	157
1. 土壤硬度	157
2. 气相率	158
3. 氧气	158
4. 风	158
第3节 化学方面的资料	159
第4节 植物方面的资料	160
1. 侵入的植物	160
2. 天然林	161
3. 树的高度及树叶的差别	161
第5节 堆积土土面、截割土土面	162
第6节 过去的灾害资料	163
第7节 崩塌及滑坡的地质和地形	165
1. 地质	165
2. 地形及其他	166
第8节 山地的农业经营形态与崩塌的关系	170
1. 树林、树木	170
2. 特殊用途作物	171
3. 住家	172
第七章 植物的选择	174
第1节 绿化工程用植物应具备的条件	174
第2节 乡土植物的特点	176
1. 优点	176
2. 缺点	177
第3节 外来植物的特点	178
1. 优点	178

2.	缺点	178
第4节	主要的乡土植物	179
1.	斜坡面混播时代	179
2.	早期全面绿化工程时代	180
3.	环境保护绿化工程时代	180
第5节	主要的外来植物	181
1.	草类	181
2.	树木	182
第6节	外来草繁茂后的迁移	182
第7节	各国的绿化工程用草	184
第8节	肥料树类	186
1.	机能	186
2.	来历	187
3.	混植	188
4.	肥料的选择	189
第9节	主要的肥料树	190
第10节	新肥料树类	190
第11节	各类施工地上适用的植物	193
1.	贫瘠地	193
2.	高寒地	195
3.	阴蔽地	199
4.	干地、湿地	204
5.	岩石地、硬土地	208
6.	海岸地	210
7.	烟害地	215
8.	环境保护地	218
第八章	播种、栽植、诱导	222
第1节	播种	222

1.	种子及发芽·····	222
2.	促进发芽的方法·····	226
3.	不发芽的原因·····	230
4.	播种方法·····	230
5.	特殊播种施工法·····	243
6.	小竹子播种子培植法·····	245
第2节	混播·····	246
1.	优点及缺点·····	246
2.	草类与树木类同时混播·····	247
第3节	栽植·····	249
1.	栽植树苗·····	249
2.	直接插栽树枝·····	250
3.	埋树干·····	250
4.	埋树根·····	251
第4节	自然侵入与诱导方法·····	251
1.	自然侵入的条件·····	251
2.	侵入到安定的裸露地上·····	252
3.	向植物群落培植工程地的侵入·····	253
4.	侵入及诱导的实验·····	255
第九章	天然林的成立与更新·····	260
第1节	概说·····	260
第2节	关于更新及维持的各种学说·····	262
第3节	避免菌害促进更新论·····	265
1.	在今天所具有的意义·····	265
2.	概要·····	266
3.	关于避免菌害学说的解释事例·····	268
4.	关于避免菌害论的实证事例·····	272
5.	研究者们的意见·····	273

6. 关于这一学说的补充事项·····	274
7. 小结·····	277
8. 想在现场进行实验的事项·····	278
第十章 各类施工地的重要事项·····	280
第1节 光秃山·····	280
1. 绿化施工中的重要事项·····	280
2. 光秃山·····	281
3. 特性·····	281
4. 绿化工程的施工内容·····	282
5. 常遭虫害及山林火灾地带的各种问题·····	284
6. 主要参考文献·····	285
第2节 山崩地带·····	285
1. 绿化工程中的重要事项·····	285
2. 山崩的原因·····	286
3. 发生山崩的因素·····	286
4. 绿化工程的施工内容·····	286
5. 山崩的免疫论点·····	287
6. 施工实例·····	288
7. 主要参考文献·····	288
第3节 白砂层地·····	288
1. 绿化工程中的重要事项·····	288
2. 特性·····	289
3. 绿化施工·····	291
4. 施工事例·····	294
第4节 海滨砂地·····	295
1. 绿化工程中的重要事项·····	295
2. 特性·····	295
3. 海岸林的功效·····	298

4.	绿化施工	299
5.	施工事例	301
6.	主要参考文献	303
第5节	沿海潮湿烂污泥土人工填筑地	303
1.	绿化工程中的重要事项	303
2.	特性	303
3.	海滨潮湿泥土填筑地的各种问题	304
4.	改良方法	304
5.	植物繁殖培育工程	307
6.	主要参考文献	308
第6节	烟害地带	308
1.	绿化工程中的重要事项	308
2.	特性	309
3.	分布情形	309
4.	绿化施工	311
5.	施工实例	311
6.	主要参考文献	313
第7节	防水林	313
1.	防水林方面的重要事项	313
2.	防水林的历史	313
3.	防水林的功能	314
4.	竹子的栽植方法	314
第8节	蓄水池(调整池、扬水池、翻水池)	315
1.	绿化工程中的重要事项	316
2.	水面线上部裸露地的保全方法	316
3.	耐水性植物	316
4.	实验事例	318
5.	主要参考文献	319

第9节	高尔夫球场	319
1.	绿化工程中的重要事项	319
2.	施工草率引起灾害的事例	320
第10节	采石遗址	320
1.	绿化工程中的重要事项	321
2.	恢复绿化所要达到的目标	321
3.	历来绿化工程的研究状况	322
4.	美国的实际情况	323
5.	绿化工程计划及施工事例	323
6.	重要参考文献	325
第11节	道路斜坡面	328
1.	绿化工程中的重要事项	328
2.	绿化基础土木工程	328
3.	植被工程	329
4.	坡度与绿化工程种类	332
5.	主要参考文献	333
第12节	高寒地区	334
1.	绿化工程中的重要事项	334
2.	绿化基础土木工程	335
3.	适宜的植物	336
4.	绿化失败的原因	337
5.	主要参考文献	337
第13节	造景绿化施工地带	338
1.	基本方针	338
2.	引进植物	339
3.	对构筑物的考虑	340
附表 I	种子性能状况调查表	343

附表Ⅱ 高山植物、野生植物的发芽率调查表·····	346
附表Ⅲ 植物群落成长复原所需要的环境调查事项·····	350
主要参考文献·····	356

第一章 总 论

第 1 节 绿化工程概要

1. 思 想

“绿化工程”一词，是著者1951年（昭和26年）12月，在兵库县进行现场指导时开始用起的。至于在刊物上最早公开发表这一词汇的，是在1953年（即昭和28年）3月《林业技术》第一百三十三期杂志上。

到了1959年，著者的《绿化工程概论》出版后，“绿化工程”一词就逐渐在各方面广泛地被使用起来了。

这一绿化工程思想的根本观点，就在于尊重自然，在人们创造环境之际，不可偏执于独善人类自身，并应丝毫不带勉强性质，经常着眼到具有连带关系的其他广大部门，尊重一切为保护自然而做的工作，就是说，既应正视自然，顺应自然，同时还须应付自然。

因此，在实际进行施工时，应把下述各点作为理性概念来对待：

（1）在改变原有自然面貌时，其改变程度应局限在最小范围内。

（2）应尽快确实地恢复自然本来的绿色状态。

（3）凡是因自然力的影响，而变成了非自然状态下的自然状态，应迅速进行修整。

2. 定 义

在绿化工程技术发展初期的1953~1973(昭和28~48年)年间,绿化工程被视为“用树木和草,在土地的表层进行绿化,以防止土壤被侵蚀,并提高土地生产力”的工程方法。这是由于当时进行绿化施工的对象,重点在于保全山地和海岸附近的土地,发展并增进林业生产资源。

但后来,由于保护自然和保全环境逐渐受到重视,并且还把以维护、修整、恢复天然风景为目的的造景绿化工程也包括在绿化工程内,因此,绿化工程的定义就被视作“用树木与草类,尽快而确实地进行平面和立体绿化,力图使环境、土地及风景得以保全的工程方法。”

再者,如若把和绿化工程密切相关的开发工作联系起来,那末,对绿化工程也可以作出如下定义:“就开发所引起的、对环境的影响,进行事前调查、整理、编写成资料,加以研讨,并作为其开发后的处理措施,以保全环境,保护自然为目的进行施工的绿化工程技术。”

〔参考〕关于上述定义中提到的“自然”和“环境因素”,现在作出一些说明于下。对“自然”一词的解说,历来为数不少,但不妨说,谁也没有能提出一个能使大家都同意的“自然的定义”。其中有些定义是无所谓对或不对。例如①自然就是神,②自然就是哲学,③自然就是生存在世上的一切生物的母体等,就是典型的实例。

再者,关于环境因素的内容,可概括地分为下列四大类:

- (1) 气候的因素 (climatic factor) —— 雨、风、雪、光、气温、湿度、大气、声音、日照。
- (2) 土壤的因素 (edaphic factor) —— 土性(构成)、酸度、保水性、地質、孔隙、肥沃度、地表状态。
- (3) 地理的因素 (physiographic factor) —— 高度、方位、倾斜状况。
- (4) 生物的因素 (biotic factor) —— 动物、植物、微生物。

第2节 绿化工程的任务

1. 任务与种类

绿化工程的基本立场，并不是由于赞成实施开发工作而进行绿化，也不是为了帮助并促进开发工作而进行绿化。这是因为任何人都认为，如果开发工作中不会引起破坏自然状态的情况，那是再好不过的事。因此，至今开发不会遭到人们的拒绝。

可是，既然人类要生存下去，就非进行开发不可，这就是当前面临的现实情形。在这种现实生活中，人类为了生存下去，就必须在自然生态系的范围内，进行必要的开发，这也是当然的结果。在这种场合，绿化工程技术所担当的任务，就是想办法把需要实施的开发工作同保护自然的工作尽可能协调一致起来。

换言之，亦即绿化工程的任务就是首先要提供资料，以便判断某项开发工程是否有实行的必要。再者，对于已经决定实施的土木开发工程，在其进行施工时，应提出以保全为其目的的绿化施工方针及其技术措施。

再者，就绿化工程的其他任务来讲，除防止地表遭到侵蚀，阻止造成灾害根源的土砂产生，以保全国土，防止灾害外，还有防止飞砂、崩塌，防止海潮、风害，防雾，保全水质、水量等任务。

现将上述内容归纳成绿化工程的作业内容、保护项目和工程目的类别三个方面。

A. 绿化工程的作业内容：

(1) 现状调查——从过去到现在所发生的变化及实态。

(2) 施工前就施工方案作出评价——就施工对环境的影响及其各种防止对策进行比较研讨并作出评价。

(3) 方针及施工——决定有关保全绿化的基本方针及绿化施工方法。

B. 保护项目:

(1) 环境保护——水资源、水质、大气、声音、风、臭味、粉尘、风景等。

(2) 土地保全——地基、石块石子、流水、土壤。

(3) 生物保护——动物、植物、微生物。

C. 工程目的类别:

(1) 保全土地的绿化工程——防止泥石流和水灾,防止泥沙流失和飞散,防风。

(2) 保护环境的绿化工程——保证人类及动植物健康生活,为生物繁殖创造良好、舒适的自然环境。

(3) 修饰风景的绿化工程——对环境的风光景色进行修整,或使恢复原状,或掩蔽其破坏遗迹,或建筑构造物,使互相和谐相称。

2. 施工对象地区及有关部门

关于施工的对象地区及有关部门列举如下:

A. 对象地区:

山腰、溪流、防水林、海岸林、砂地、天然林的更新地、防砂林、河川、水库、游泳池、道路、各种矿山及劣质煤矿、采矿和采石场、人工填造地、住宅开发团地、高尔夫球场、发电站建设地、新建工厂区团地、飞机场、白砂层地(译者注:即容易崩塌的火山灰积成地)、秃山、铁道沿线的倾斜坡面。

B. 有关的行政部门(译者注:这是指日本的现有机关):

环境厅(企画调整局、自然保护局)

建设省(都市局、企画局、道路局、住宅局、河川局、砂防部)

国土厅

林野厅（治山、林道、森林保全、造林部门）

通商产业省（公害保安局、通产局矿山部）

农业水产省农地局（计画部、建设部）

运输省（铁道部、机场部、港湾局）

其他机关：日本国有铁道、道路公团、住宅公团、森林开发公团、水利资源开发公团、地域振兴整备公团、本州四国间联络桥（建设）公团（译者注：公团是日本公法上的一种法人组织，由国家投资并借用民间资金经营的机构），各公社（译者注：公社是全部由国家投资经营的公用事业性质企业团体，如专卖公社、电电公社、日本国有铁道均为这种组织。也有些是地方公共团体与民间共同投资、经营公用事业的企业团体），以及都道府县政府机构中有关的部或局。

3. 和一般所说的绿化之间的差别

人们谈到绿化两字时，一般是指植树，播种，历来是以造林绿化（植树成林）和造园绿化（栽种树木花卉盆景）为主。这些栽植办法，通常都是在条件优良的苗圃中培育树苗，在适当时期，把它移植到条件良好的地方。

绿化工程的着眼点则不同，它是在施工上较为困难的场所（例如贫瘠地〔强酸性地、海滨潮湿污泥土填筑地、砂地、劣质煤矿山区等〕、坚硬土地、当风地方、岩石光秃地、陡急倾斜坡地等），在施工困难的时期（例如暴雨期、干燥期、寒冷期），进行绿化施工，随着绿化基础土木工程的进展，做到尽快而正确地恢复到自然本来具有的绿化状态，并采用修整和保护管理等所需要的一系列绿化技术。

为了达到上述目的，作为使植物恢复到原状所采取的基本措施，不是首先引进植物，而是首先创造一个能够适合植物发芽、

生长、发育的环境（例如使生长发育的基础能够安定化，施加防风措施等）。再者，绿化工程也不是要造成一个全新的植物群落，而是寄希望于自然界本身的恢复能力，把工作重点放在辅助及补充措施方面，以便恢复能力易于发挥。亦即，不是用人工体系代替自然体系，而应是采取人工给予帮助的技术措施，使被破坏的自然体系得以恢复。

再者，越是在生长环境极为困难的地方，为使植物群落能恢复到与自然环境相适应的程度，就越需要采用一种从引进种子开始的栽培技术为其主要办法。而这种做法，正是为了想尽快地恢复到较能接近自然的状态，并创造成能与自然相适应的一个富有多样性的植物群体。

下面，在植物的用途分类中，绿化和绿化工程之间的关系，如表1—1，又再把绿化与绿化工程在绿化工程体系中所占据的相关地位，编成表1—2。换言之，从技术方面来讲，绿化是包含在绿化工程中，而并不是对立的事物，也不是性质不同的两种事物。

〔参考〕 森林的功能

1) 确保水的资源——涵养水源能力，

落叶、落枝，地面植物，土中的小动物，树冠，树干等可以减少水的流出速度，提高渗透性和保水性。

缩小最大流出量 (Max.) 与最小流出量 (Min.) 之差，使有效水能在长时期内均衡地流出（每年60%左右）。

森林的蒸腾散发量为150~350mm。

森林的贮留量为250~300mm。

但在少雨地带（例如日本濑户内海地带），一年中的流出率比较高，从而使森林的水源涵养能力降低。这就是该地带蓄水池之所以较多的缘故。

2) 保全土地——治土的效果：

森林具有阻止土地表面被侵蚀的能力，故有防止表土流失的效果。但防止崩坏的能力有限度，幼龄、老龄林的防止崩坏的效果很差。6~15年生树林的崩坏状况最多，其次是1~5年生的混交树林。异龄树林的防止效果最好。但在防止深层崩坏方面，