

1 - 3 港口的经营管理

(1) 港湾法与港口经营管理的基本

规定日本港口的经营管理及其全部整备的是港湾法（制定于1950年）。

本港湾法的理念以及依据它的日本港口的特点有如下几点。

①对地方自治的尊重与管理主体的一元化

- 作为管理主体，国家、私营企业除外，统一划归地方公共团体（包括港务局）
- 国家的干预仅限于确保国家利益的最低限度
- 这就是说由负有地区开发与发展责任的地方公共团体担任管理者，以便使港口的开发能够推动地区经济的振兴。

②作为具有综合机能的社会资本

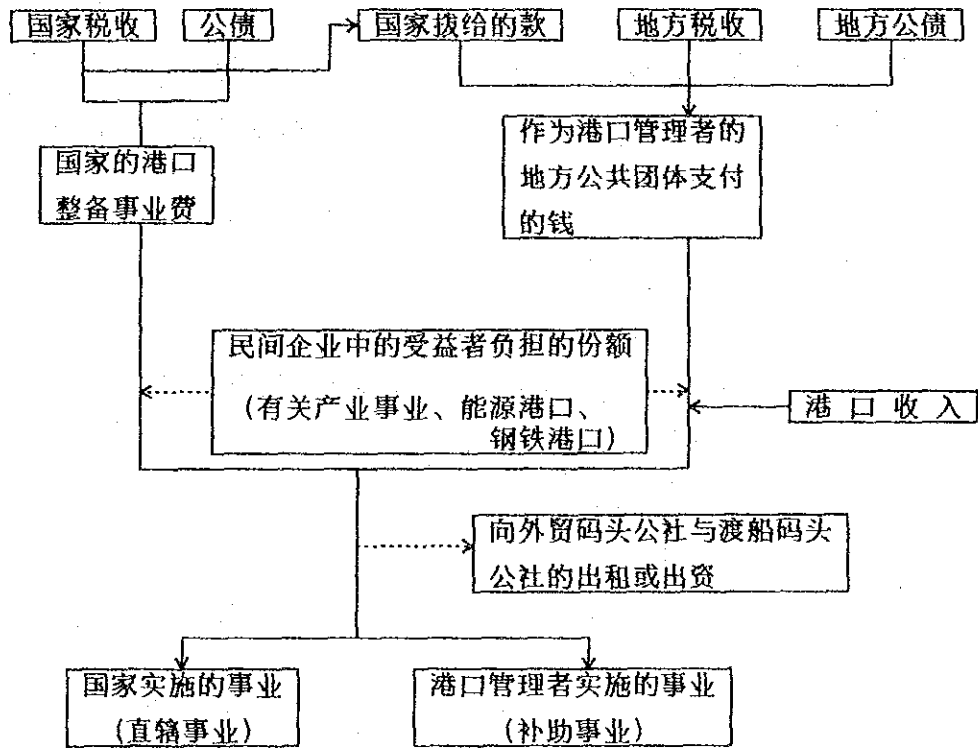
- 港口不仅具有物流的机能，而且还具有物流产业生活机能的综合性港口空间。
- 港口不仅是连接海陆的交通产业，还是具有广阔开发前景的社会资本。
- 基于这样的观点，用于开发港口的投资不能完全从港口部门加以回收，而要考虑到整个腹地经济的相应发展所带来的国家及地方公共团体的税收增加等，从这方面来考虑回收。（参照图-5）

③对私营企业不加干预等

- 港口管理者不能妨碍港口运输业（装卸业务）、仓库业、运输业、保管业等私营企业的经营活动或与他们去竞争。
- 因此，在日本，装卸业务、保管业务等一般是由私营企业经营的，当私营企业不经营这些业务时，港口管理者方可经营这些业务。
- 还规定，在设施的利用方面，港口管理者对私营企业也要一视同仁。

④ 港口管理者与国家对于港口建设费用负担额明确化。

- 基于上述的港口作为社会资本的位置，对于港口基础设施工程，港湾法明确规定了港口管理者与国家各自的费用负担。
- 也就是说，对于港口基础设施工程所需要的费用，港湾法规定了国家必须「负担」或「补助」的比率。



图一 5 港口整备资金的流程

⑤ 国家的干预

- 由于主要的港口对国家，对全国经济以及对于国土的综合开发具有深远的利害关系，因此一方面要尊重地方自治，而作为国家也要进行一定的干预。
- 国家干预的主要内容是，对于具有一定的必要条件的港口，应由运输大臣批准其港口区域；向运输大臣提交港口计划；由运输大臣批准进港费以及国家对港口设施的负担或补助并审查其合理执行的情况。

(2) 港口管理者的业务

港口管理者的主要业务列举在「港湾法」上，大体上可按图-6 进行分类。

(3) 港口的行政分类

大体上可按照图-7 对港口的主要行政进行分类。

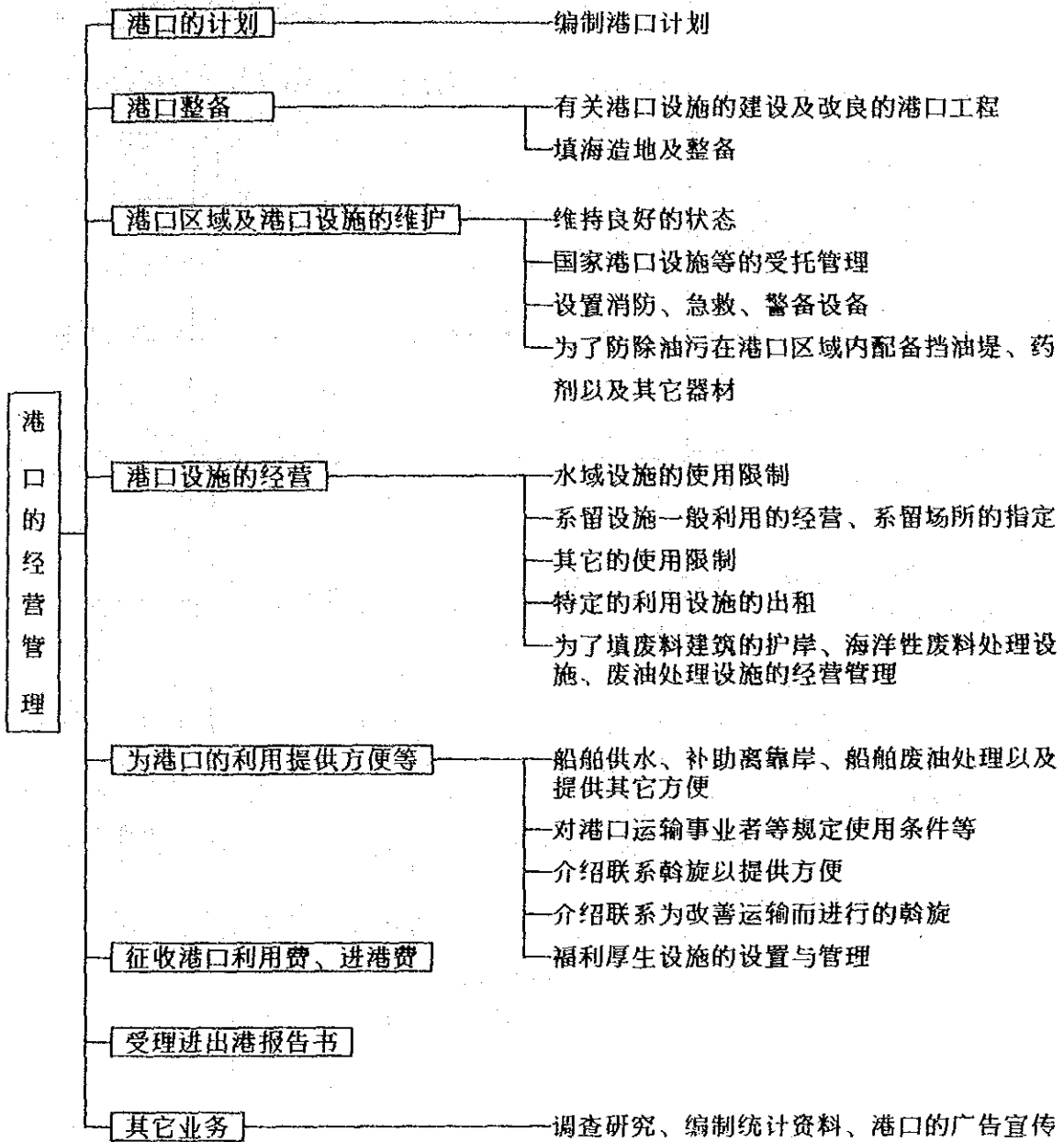


图-6 港口管理者的业务

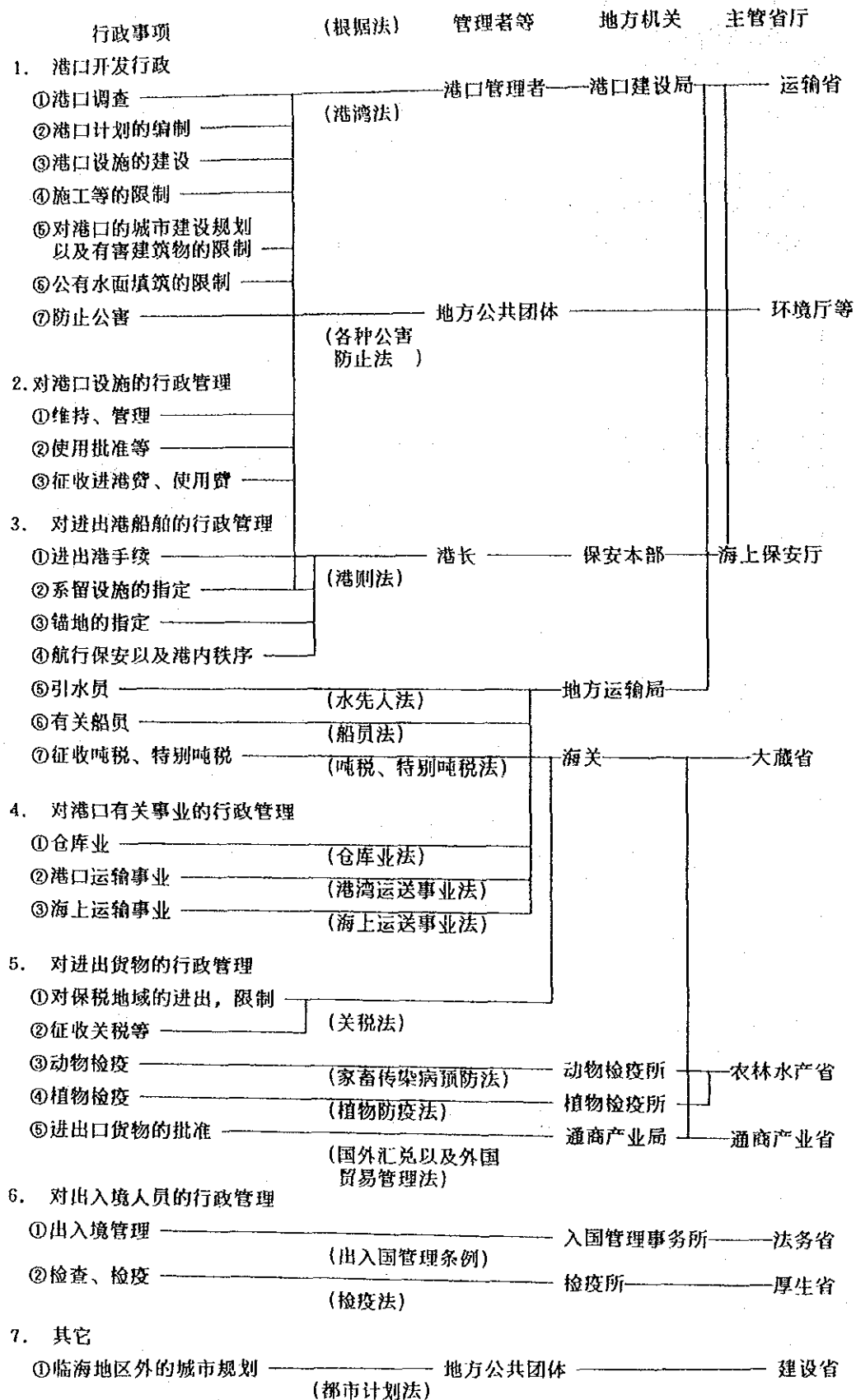


图-7 港口的主要行政管理一览表

1-4 港口的整备方式

- 日本的港口整备分两种，一种是港口管理者以及国家等公共机关所进行的将成为事业主体的公共港口设施整备（公共事业），另一种是民间企业为了自我使用目的所进行的专用港口设施整备（民间事业），（参照图-8）。
- 公共港口设施的整备主要由港口管理者进行，但是，在重要港口基本设施的建设过程中，如果需要高超的施工技术，或者其建设规模很庞大，并且港口管理者提出了请求，国家可将其作为直辖事业进行实施。
- 根据公共事业设施的性质，决定港口管理者与国家各自分担的比率，并且地域不同，各自分担的比率也不同。
- 公共事业中对于某特定使用者来说，受益很大的设施整备，规定这些利用者也要承担相应的费用负担。近几年来，除图-8以外，采用了好多力求活用民间资金即所谓「民活事业」的制度。
- 对于民间事业以外的前方仓库、装卸机械等整备，港口管理者将其作为发行公债的事业进行实施。另外工业用地、城市再开发用地等的造成，主要是由港口管理者将其作为发行公债的事业来进行实施，也就是向事业者出租或出卖用地。

1-5 港口整備5年计划与事业实施的流程

(1) 港口整備5年计划

- 港口的整備按运输大臣制定的港口整備5年计划进行。
- 为了有计划地实施大约5年期间所需要的事业，运输大臣制定了港口整備5年计划，经过与国家的长远国土开发计划（第四次全国综合开发计划；1987年制定，以2000年为目标），以及经济计划（经济营运5年计划，1988年~1992年）进行调整以后，由内阁会议决定下来。
- 目前，按第7次港口整備5年计划（1986年~1990年）正在进行港口整備，其总投资额是4兆4000亿日元。

(2) 事业实施的流程

- 流程图表示在图-9中
- 为了实施重要港口的事业，有必要将该设施作为港口计划决定下来。

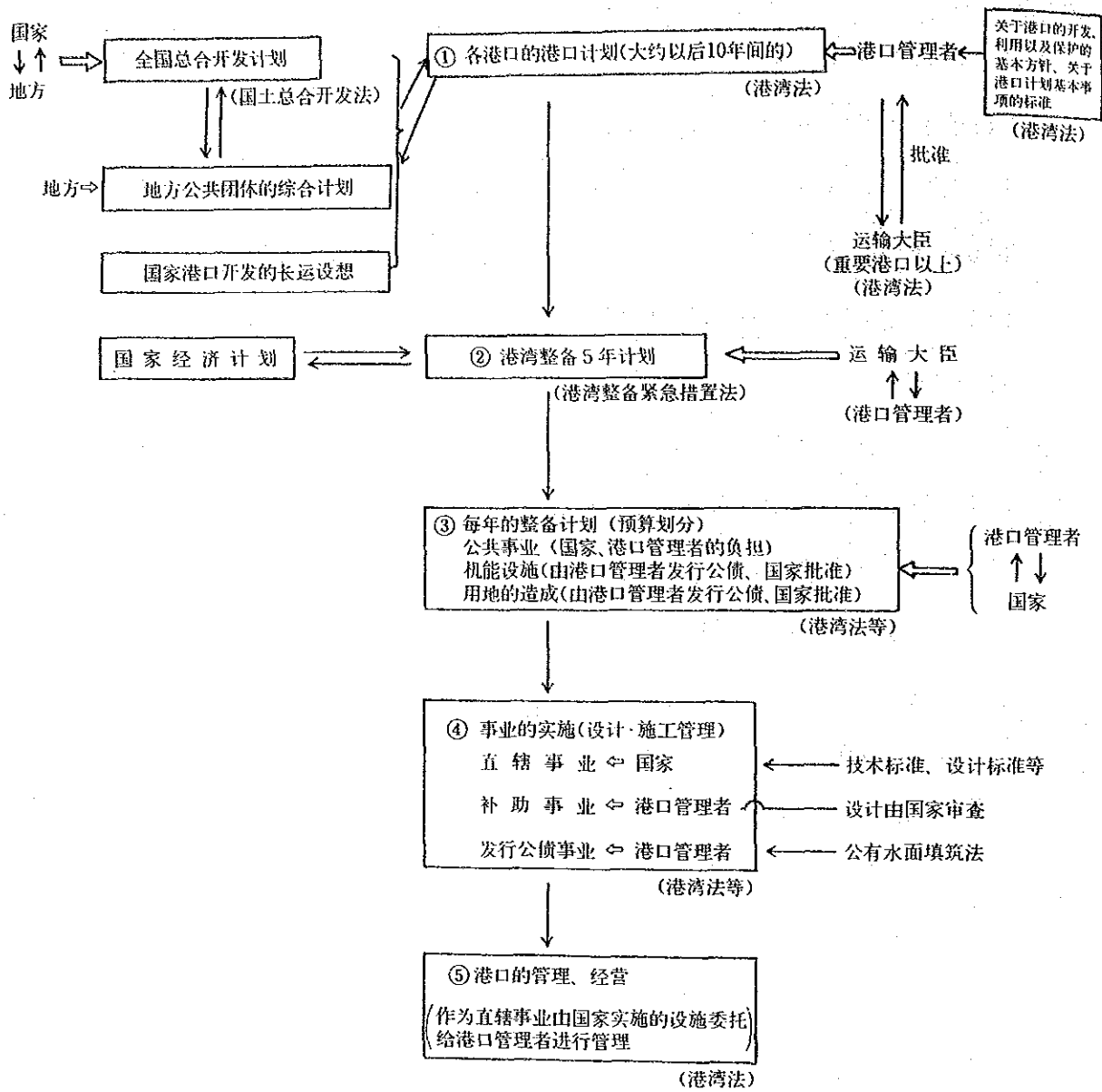


图-9 从港口计划到整备、管理、经营的流程图

2. 港口计划的概念与内容

2-1 港口计划的种类

(1) 根据港湾法制定的港口计划

- 这是日本制度化了的唯一的港口计划，通常说到的港口计划就是指的这个计划。
- 根据港湾法，重要港口的港口管理者有制定港口计划的业务。

(2) 其他的港口计划

- 地方港口的港口管理者编制的港口计划（不履行港湾法所规定的手续），可作为设施整備及港口管理大致的标准。
- 民间企业所有的专用码头等的港口计划，反映在港口管理者的港口计划上。
- 港口整備5年计划可以说是国家制定的有关港口整備的港口计划。

下面，原则上依据港湾法制定的港口计划为对象进行说明。

2-2 港口计划的位置与效果

(1) 港口计划的位置

- 正如下面所说的那样，依据港湾法制定的港口计划是「有关港口的开发、利用、保护的计划」，是为了满足长远的使用要求而制定的，决定设施整備方向等的港口的长远计划（总体规划）。
- 正如上面所说过的那样，港口具有多种机能。因此，港口计划可以说是通过港口的开发利用去推动地区经济发展的空间利用方面的综合计划。
- 港口占有广大的空间，其活动范围极为广阔。因此，便有很多的行政关系加入其中。（参照图-7）。制定港口计划必须通过这些行政间的相互调整。因此，它具有作为行政指南的性质。

(2) 港口计划的效用

按港湾法规定的手续制定的港口计划具有以下效用。

- 是经营管理的总指针
- 是港口进行有关行政之间调整的指南
- 是民间企业在港口中经营事业时的指南
- 是国家对港口工程加以负担、补助费用的标准
- 是批准填筑公有水面的标准
- 是批准港口区域以及港口邻接地域内的水域占用，建筑物的设置等的标准。
- 是港口沿岸地带的工场、办事处的新增建等行为的变更、劝告以及命令等的标准。

（另外，港口管理者设定港口区域、港口邻接区域、港口沿岸地带以及分区时，港口计划是实质性的判断依据。）

2 - 3 港口计划的范围

（1）关于港口计划的空间范围的想法

- 港口计划的范围就是，港口管理者作为长远的（目标年度）物流、生产、城市活动等场所而准备计划的港口空间的范围。
- 因此，这个范围通常超越制定计划时的管理区域的港口区域及港口沿岸地带。
- 陆域的范围可以说是总体地计划利用土地的范围。

（2）关于计划内容的范围的一些想法

- 不仅把港口管理者管理的设施，而且也把民间事业者的设施等包含在一起，进行计划。
- 不仅包括港口设施，而且也包括总体规划中的工业用地，城市用地等的土地利用计划。
- 由于它是基本计划，因此，计划内容的实施主体、构造物的设计、实施方法等有关实施的内容不做计划。
- 根据日本的港口制度，计划的内容有所规定。

2-4 港口计划制定的事项

(1) 港口计划的内容与决定事项

运输省令「有关港口计划基本事项的标准」对它作了规定，其概要如表-2所示。

(2) 计划资料

{ 港口计划书
港口计划图
港口计划资料（其1）
港口计划资料（其2）

- 港口计划书与港口计划图是记载决定内容的计划资料。
- 港口计划资料是记载计划的根据及详细内容等的资料，它使用于计划过程中的调整以及港口审议会时的审议等。
- 港口计划资料（其2）是有关环境影响评价的资料。

表一 2 港口计划的内容

计划事项	决定事项
I 港口计划的方针	<ul style="list-style-type: none"> · 总体地、综合地决定港口的位置及机能、港口设施的整备及利用、土地利用、环境保护、安全保障等的方针。 · 目标年度
II 港口的能力	<ul style="list-style-type: none"> · 港口计划中目标年度的货运量、船舶客运量、其它能力。
III 港口设施的规模及布局	<ul style="list-style-type: none"> · 总体地、综合地决定港口设施的规模及布局。
① 水域设施	规模及布局
② 外围设施	规模及布局
③ 系留设施	规模及布局
④ 港口沿岸交通设施	规模及布局
⑤ 旅客设施	占地规模及布局
⑥ 装卸设施及保管设施	占地规模及布局
IV 港口环境的整备及保护	
① 废料的处理	<ul style="list-style-type: none"> · 港口待处理的废料的种类及量 · 主要废料处理设施的规模及布局
② 港口公害防止设施	<ul style="list-style-type: none"> · 主要港口公害防止设施的规模及布局
③ 港口环境整备设施	<ul style="list-style-type: none"> · 主要港口环境整备设施的规模及布局

计划事项	决定事项
V 其它重要事项	
①港口以及邻接港口地域的保护	防止灾害的主要设施的种类及布局
②土地的造成	造成的土地的规模及布局
③土地利用	区分
④港口设施的利用	公用、专用及其它港口设施的利用形态

3. 制定港口计划的手续与方法

3-1 编制的主体

- 港口管理者制定，管理者组织的1个例子表示在参考-2。
- 使用咨询公司来完成计划编制工作的一部分的情况较多。

3-2 港口计划工作的流程

- 大体上如图-10所示。

3-3 编制计划方案时的调整

港口管理者与下面的各机关等进行充分的调整与意见交换，编制计划方案。同时获取需求预测与港口计划所需要的有关资料、计划等。

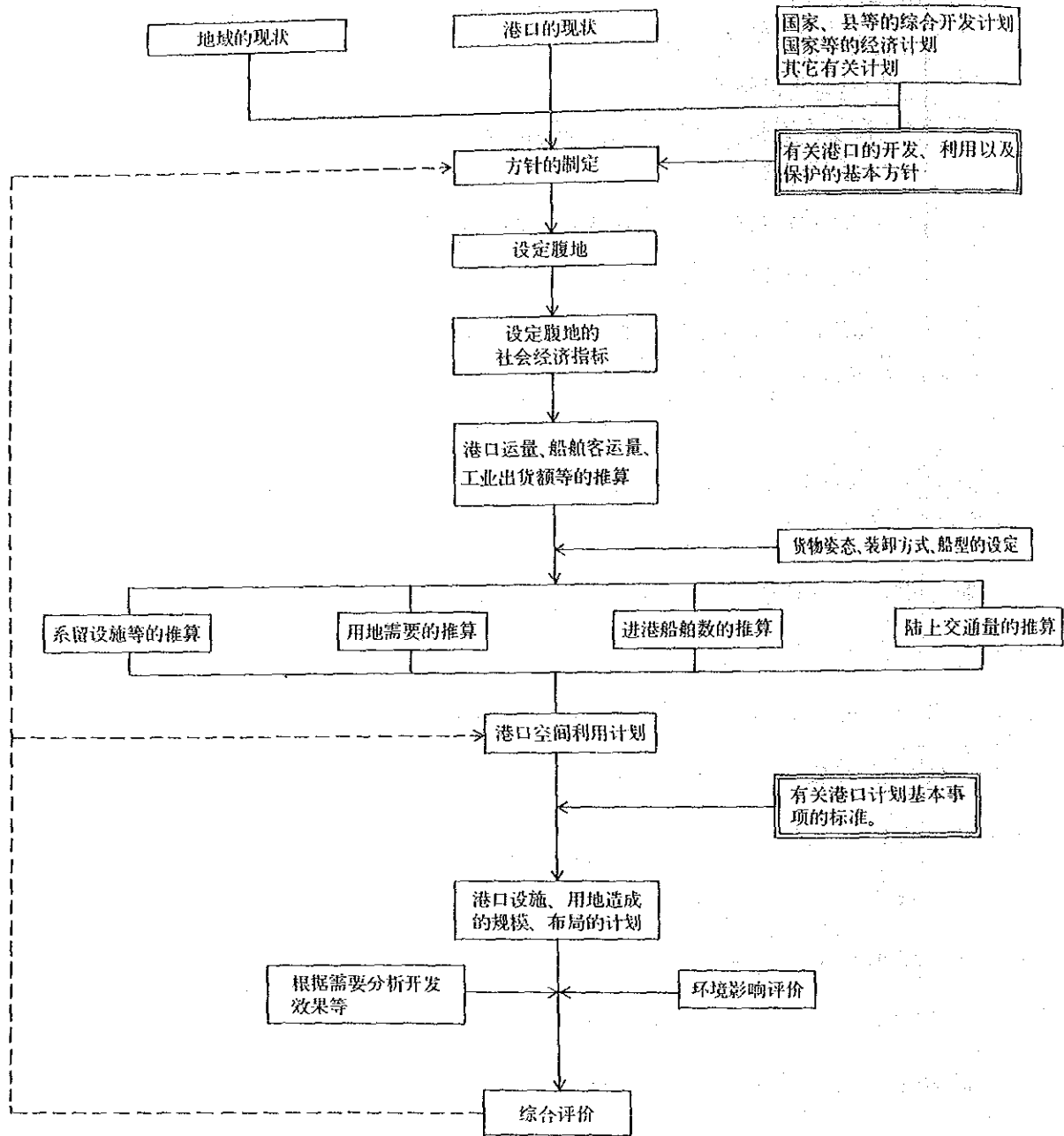


图-10 港口计划编制工作的概念性流程图

(1) 与国家进行(运输省港湾局)的调整

- 运输省就港口计划的各个方面对港口管理者进行指导,
- 运输省的指导由该省港湾局(主要是计划课)与地方建设局(主要是企划课)两个部门负责进行。(参照参考-1)
- 作为指导依据的标准等如下,
- 有关港口开发,利用以及保护的基本方针(运输省布告)
- 有关港口计划基本事项的标准(运输省令)
- 港口设施技术方面的标准(运输省令)

(2) 与国家地方办事处进行的调整

- 这是与负责有关港口计划行政工作的国家地方办事处进行的调整,它有如下部门。(参照图-7)
- 负责航行安全等行政工作的保安部(海上保安厅)
- 负责对港口运输事业、仓库业等进行行政工作的地方运输局(运输省)
- 负责对道路、河川等进行行政工作的地方建设局(建设省)
- 负责对工业布局等进行行政工作的通产局(通商产业省)
- 负责对关税等进行行政工作的关税(大藏省)
- 其他

(3) 地方公共团体内部的调整

- 由于港口计划与地方公共团体内部很多部门有密切关系,因而须要与下面那些部门进行内部调整,根据须要也可共同进行工作,
- 担当地方公共团体的长远计划、开发计划的部局
- 担当城市计划的部局
- 担当环境、防止公害计划的部局
- 担当公路、河川、海岸等建设、管理的部局
- 担当财政的部局
- 其他

(4) 还有与其他有关机关、有关人员的调整

- 其它，根据需要与和港口有利害关系的下述机关进行调整，
 - 县里的有关部局（市町村担任港口管理者时），
 - 计划范围内等的市町村里的有关部局（县担任港口管理者时），
 - 船公司、代理店以及有关团体
 - 船长、引水员以及有关团体
 - 港口运输（装卸）业者、陆上运输业者、仓库业者以及有关团体
 - 准备在港口内选址的企业、依附于港口的企业（货主等）以及有关团体
 - 有关的渔业者、土地所有者、其他经纪人、居民委员会等地域居民团体
 - 其他
- 还要与对港口有渊博学识、丰富经验的有识之士，以及地方实力者、议会议员等进行意见交换。

3-4 港湾计划的法定手续

(1) 根据港湾法进行的手续

- 表示在图-11。

(2) 港口计划的区分

- 目前，港口计划区分如下。

新计划 ：新制定的港口计划

修订计划 ：大大变更港口计划的方针或港口能力的计划。

部分性变更计划：对港口计划的方针及港口能力不进行大变更的部分性变更计划。

- 此外，还有计划的轻微变更，它不必经过运输大臣的审查，也不受港口审议会的责询。

(3) 港口审议会的位置

- 港口计划与广泛的行政及民间事业相联系，在其制定过程中，作为港口管理者的谘询机关而设置「地方港湾审议会」，作为运输大臣的谘询机关而设置「港湾审议会」。
- 两个审议会的构成表示在参考-3, 4上
- 审议会含有利害关系者代表，以及有关行政机关的职员，以便能够制定出具有现实性的并与有关计划相协调的港口计划，还有由这些成员一致同意的港口计划易于实施。
- 港口审议会以计划部会的决定作为审议会的决定，计划部会每年举行四次，1955年举行了第一次，至今已开了120多次。

(4) 国家审查的位置

- 根据上述的「基本方针」、「计划标准」等进行审查。
- 还要参照国土利用、产业的地区选定、全国运输体系、港口的整備构想等的国家政策、审查计划的妥当性。
- 中央各有关省厅间的调整工作由运输省进行。
- 还有港口计划非国家批准项目，仅仅当「港口计划极不妥当」时，运输大臣才能够提出变更的要求，一般尊重管理者编制计划的自主性。

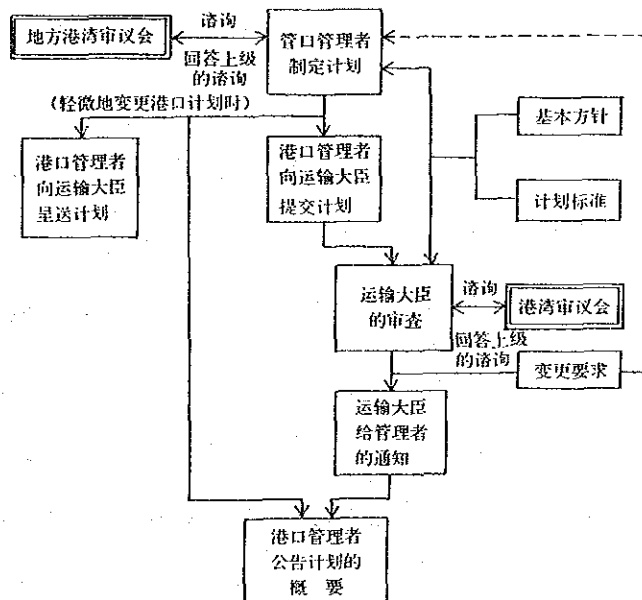


图-11 重要港口的港口计划制定的手续

4. 编制港口计划时的注意点

下面就编制港口计划时的注意点进行说明

4-1 关于计划的观点

(1) 地域开发的角度

- 港口开发与地域开发有密切的关系。
- 在日本，一直采取这样的政策，即先进行港口的整备，将工业吸引至沿海地带进而促进地域的开发。另外，港口将提供城市活动用地并把城市的要求纳入港口计划，因此港口有助于解决很多城市问题。（参照参考-5）
- 编制与地域开发计划相协调的，并且积极地采纳了地域要求的港口计划是特别重要的。
- 地域（地方政府）作为计划的主体，其意义之一也就在这里。

(2) 长远的角度

- 对港口的地域的要求、货物的动向、船舶的动向等都会有长期性的大变动。
- 与此相对应，港口开发是在限定的空间内使用大量的投资建设港口设施并进行造地，而且填筑一般是不可逆的。
- 因此，从长远的观点研讨编制港口计划是十分重要的，缺乏这种观点的计划多有失败。

(3) 综合性的观点

- 港口空间是行政活动、民间的企业活动极为集中进行的场所，因此，编制港口计划时，要从广阔的角度，将这些活动考虑进去。
- 另外，港口空间大多数位于城市空间的中枢部，因此考虑与城市计划（交通计划、土地利用等）的整体化是重要的。

(4) 广域性的观点

- 由于港口具有广阔的腹地，因此有必要从广阔的观点，研讨广域的地域动向、陆上运输系统等。

- 考虑了对外贸易与国内航线的网络等的广域的港口布置、港口之间的功能分担的观点也很重要。

4-2 与有关机关调整的必要性

- 编制港口计划时，要根据港口的性格、规模，从上述的观点出发，与有关机关以及有关人员进行充分的调整。
- 其调整结果，要反映在港口需求预测（货物、船舶、陆上交通量、用地等）、设施计划、土地利用计划等上面。
- 调整的对象机关大约可考虑为上述那些机关。

4-3 港口统计的地位

(1) 港口计划与港口统计

- 为了编制有依据的港口计划，有必要备齐进港船舶、装卸货物、设施利用情况等等的港口统计资料。
- 港口统计资料对现状分析、需求预测、设施计划、土地利用计划等港口计划的所有方面来说不可缺少，因此可以说统计资料的质与量决定着计划的质量。
- 通过长期的积累，统计资料的价值也随之增加，统计资料不充分时，有必要进行详细的实际情况调查等加以补齐，然后再编制港口计划。

(2) 日本的港口统计

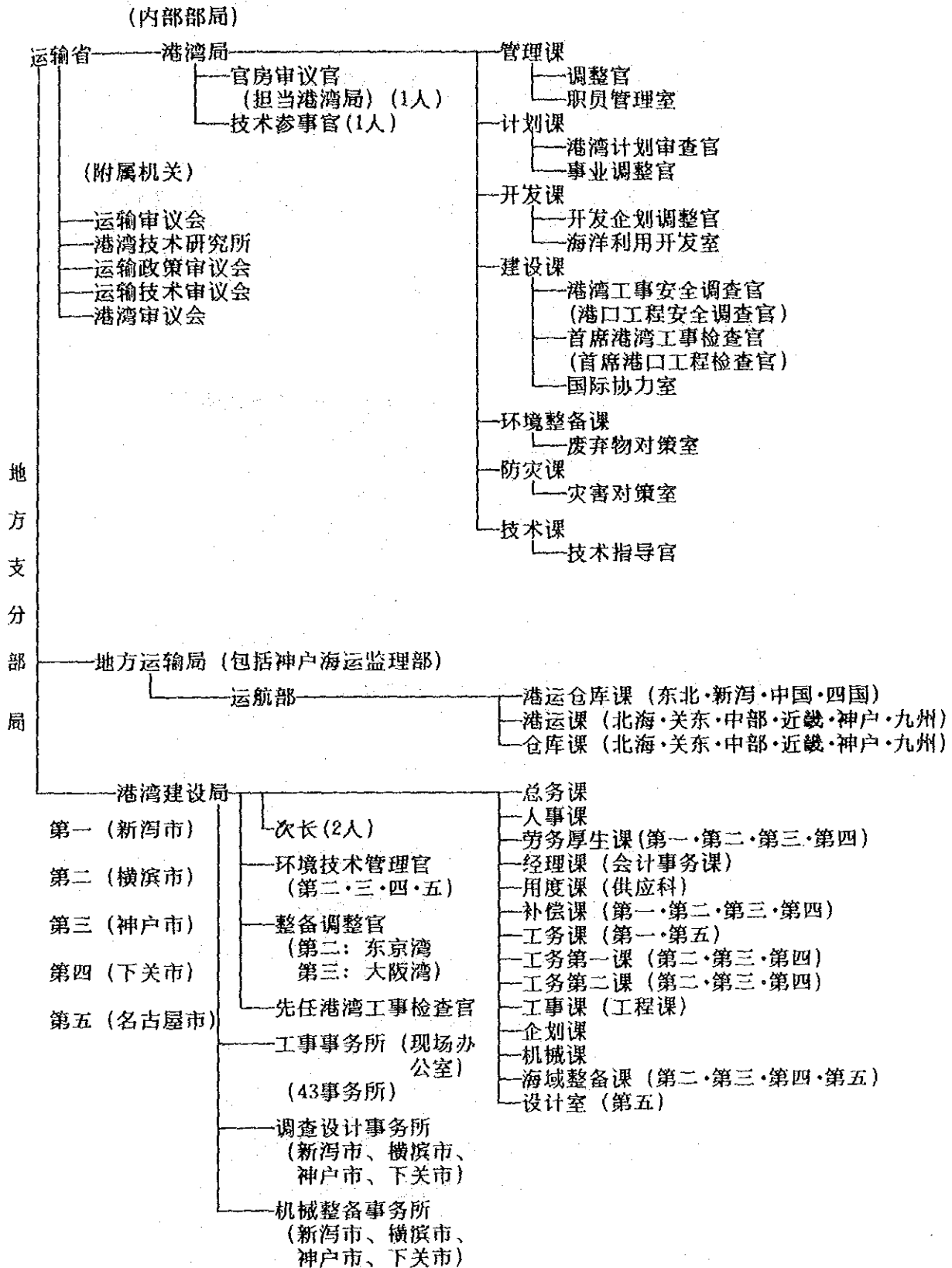
- 有运输省进行的港口调查，这是统计法规定的用于港口的开发<利用以及管理方面的指定统计，是按港口调查规则（运输省令），由运输大臣委托都道府县进行的统计，因此运输省作为「港口统计」公开发表。
- 这是有关进港船舶、船舶乘降人员、海上进出货物、陆上进出货物、船的装卸、锚地以及停靠码头、前方仓库以及仓库、堆场地、铁路联络船的综合调查，港口管理者汇总所管理的港口数据编制统计，编制港口计划时也用到它。
- 按照港湾法、将现有设施编制成「港口原始帐簿」是港口管理者的义务。
- 此外，管理者自己进行货物的起迄点调查。

- 关于全国性的货物流动，有运输省进行的每5年1次的「全国货物纯流动调查」等。

4 - 4 关于设施计划的几个注意点

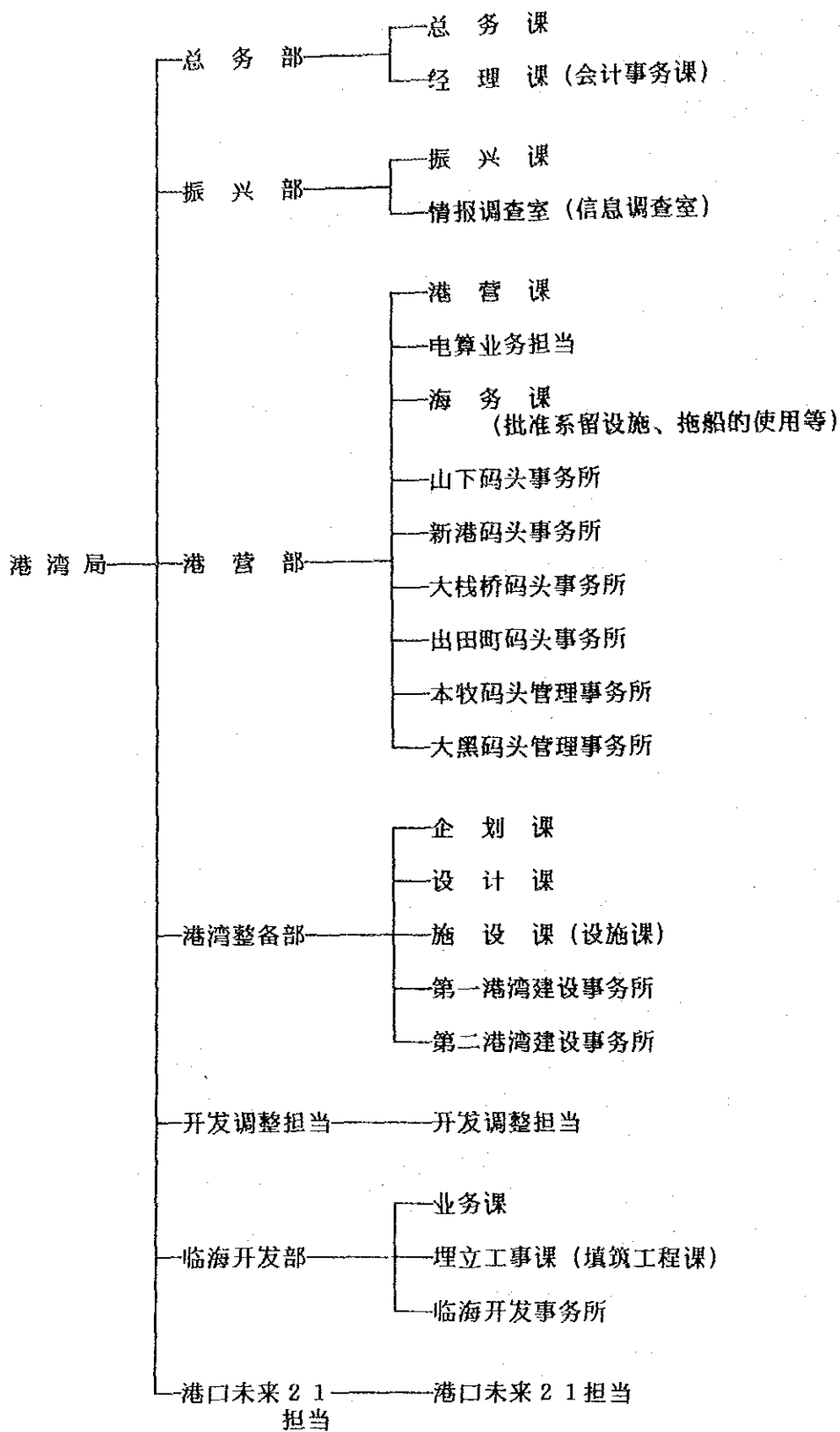
- 由于防波堤的法线具有决定港口框子的性质，在港口长远的港口开发的研讨基础上进行决定是重要的。
- 关于防波堤的长度，需要进行与装卸活动有关的正常情况下的港内稳静度以及与港口设施的受灾、暴风雨天船舶的避风等有关的异常情况下的港内稳静度两方面的研讨。
- 关于泊位数的决定，经常使用「依据装卸效率的方法」，由于这个方法将船舶的动向作为平均值来使用，因而对船舶集中等因素未加考虑，因此最好充分把握船舶到港分布、靠岸分布时的实际情况，用压船排队理论的方法进行研讨。
- 决定保管设施的规模时，多使用「依据周转率的方法」，此时，要充分注意周转率以及集中率的设定。
- 关于公路、铁路计划，要充分研讨长期的运输分工方面的变化情况。
- 因为公路决定用地的框子，因此要充分考虑土地利用，并且尽量把其宽度计划得宽广些为好。
- 关于外贸集装箱码头的计划，以从全国性集装箱站的布局的观点进行研讨为重要，另外，为了集装箱的一贯输送，制定与路上运输、集装箱收集及分配场所等相协调的计划是重要的。
- 制定客船设施计划时，着眼于长远的观点，使得人及汽车在旅客站、停车场内能顺利地流动是非常重要的。

参考一 有关运输省港湾局的组织机构图



注) 此外, 北海道设有北海道开发厅, 冲绳县设有开发厅, 其中设有中央、地方的港口部局。

参考-2 港口管理者机构图的一例 (横滨市港湾局)



参考-3 港湾审议会的构成

表-1 港湾审议会委员

职务名称	所属部会	
	管理	计划
(渊博学识丰富经验者)		
经济同友会干事	○	○
(社)日本贸易会顾问	○	○
(社)日本船长协会专务理事		○
评论家(环境评论家)	○	○
(财)港湾运送近代化基金会长	○	○
(社)日本船主协会常任理事	○	○
全国港湾劳动组合协议会议长		○
全国知事会代表(和歌山县知事)	○	
港湾管理者代表(新潟县知事)	○	
(株)朝日新闻社主任研究员	○	○
(社)经济团体联合会副会长	○	
(社)日本港湾协会理事	○	○
日本港湾振兴团体联合会副会长	○	
日本空港大楼(株)社长	○	
东京大学教授	○	○
全日本海员组合中央执行委员		○
(社)日本海难防止协会专务理事		○
全国市长会代表(稚内市长)	○	
(社)日本仓库协会会长	○	○
东京都立大学教授	○	○
(财)日本气象协会会长	○	
(社)全国渔港协会会长		○
京都大学教授	○	
京都大学教授	○	○
(社)日本港运协会副会长	○	○

表一 1 港湾审议会委员

职务名称	所属部会	
	管理	计划
(行政机关委员)		
大藏事务次官	○	○
农林水产事务次官	○	○
通商产业事务次官	○	○
建设事务次官	○	○
自治事务次官	○	○
环境事务次官	○	○
国土事务次官	○	○

表一 2 港湾审议会干事

职务名称	职务名称
大藏省主计局主计官	运输省运输政策局政策课长
大藏省关税局监视课长	运输省国际运输·观光局政策课长
大藏省理财局地方资金课长	运输省地域交通局总务课长
通产省立地公害局立地指导课长	运输省货物流通局政策课长
建设省都市局都市计划课长	运输省港湾局管理课长
建设省河川局治水课长	运输省港湾局计划课长
建设省道路局企划课长	运输省港湾局开发课长
建设省经济局事业调整官	运输省港湾局环境整備课长
自治省大臣官房地域政策课长	海上保安厅总务部政务课长
环境厅企划调整局环境影响审查课长	水产厅振兴部沿岸课长
国土厅计划调整局总合交通课长	

学识经验者（渊博学识丰富经验之士）

港湾局出身者（市港湾局、运输省港湾局）

市政经验者

市议会代表

商工会议所代表（总商会代表）

大学教授

有关行政机关

税关长（海关长）

建设省地方办事处处长

运输省

港 长

检疫长

神奈川土木部，劳动部部长

有关港口团体组织代表

船主会会长

水先人会会长（引水员会会长）

仓库协会会长

港运协会会长

代理店会会长

有关港运各协会会长

海员工会代表

港口工人代表

横滨市

都市计划局长

道路局长

参考—5 港口计划使用的土地利用划分

大 分 类	小 分 类	主 要 的 内 容
码 头 用 地	旅客设施用地	码头前沿、手提行李交接处用地、候船室用地、停车场
	装卸设施用地	码头前沿、装卸用地、前方仓库用地
	保管设施用地	仓库用地、露天堆积场、贮木场
港口关联用地	保管设施用地 流通设施用地 业务用地 福利设施用地	仓库用地（类似于包含陆—陆的流通中心） 总站用地、货物分配基地用地（除了石油） 官方、公共办公室用地、港口关联企业用地
城市再开发用地	工 业 用 地 商 业 用 地 住 宅 用 地	} 贡献于城市再开发的用地
工 业 用 地		
危险物品处理设施用地	危险物品处理设施用地 石油分配基地	
城市机能用地	商 业 用 地 住 宅 用 地 供给处理设施用地	} （象新城市那样规模庞大的用地） 下水处理场用地、清扫工场用地等
文体活动设施用地		
绿 化 地	绿 化 地 公 园 广 场 海 滨	
交通功能用地	公路用地 铁路用地 机场用地	} （象立交枢纽、停车场那样规模庞大的用地）
废物处理设施用地	废油处理设施用地	
公 共 用 地	予 留 地	将来的公共码头用地等
废物处理用地		填筑处理一般废物、工业废物等的用地
砂土处理用地		填筑处理航道、锚地等的疏浚砂土用地

（注）以上各用地，包括该用地付随的绿化地、港口沿岸交通设施用地。

港口的软基改良施工法

1. 概要	97
2. 软基改良施工法适用的地基与效果	99
3. 地基改良施工法的概要	100
<补遗>	115

1. 概要

如果将软基改良施工法的种类细分一下的话，则有数10种之多。但在现场被采用的施工法并没有那么多。

其中最古老的施工法是挖基换土施工法，以及各种沉排施工法。在日本，改良施工法的发展过程如表1.1所示。

在日本，1965年以后将近10年间实施的港口工程之中，进行地基改良时采用的施工法及其实绩如表1.2所示。

这里的改良总长度是沿着构造法线方向的长度，改良费/全工程费是被改良的全范围的地基改良费与构造物总建设费之比。

从表-1.2可以看到，这期间的港口工程所采用的施工法之中，换土施工法与其它施工法相比，占绝对多数，从件数来说，占68%，从改良长度来说占76%。

另外，采用立式排水管施工法与砂质地质为主要适用对象的加实砂桩施工法的施工也比较多，但是它们的改良费占全工程费的比率比较大。

还有，上述三种施工法以外的施工法被采用件数非常少，从件数来说只占4%，从长度来说，只不过2.5%。

表-1.1 日本主要的软基改良施工法的发展过程

改良原理	工学方法	施工法例子	实 用 时 期					
			1930年代	1940年代	1950年代	1960年代	1970年代	1980年代
换 土	挖基换土	挖基换土施工法						
	强制换土	强制换土施工法				1966		
脱 水	自然压实	预加荷载施工法	1928					
	压力脱水	排水砂桩法			1962			
		袋装排水砂桩法				1967		
		排水纸版法				1963		
	负压脱水	深井施工法		1944				
		井点法			1954			
		大气压加载施工法					1971	
化学脱水	生石灰桩法				1961			
密度增大	脱水·压实	加实砂桩法			1937			
		碎石砂砾桩法				1955		
	压 实	振动压实			1955			
		冲击压实					1974	
固 结	搅拌混合	面层拌合处理法				1972		
		深层拌合处理法				1974		
	喷射混合	喷射搅拌法					1981	
减轻接触压力	分散荷载	铺柴排法						
		网布法				1962		
		砂垫层法						
	面层固化法					1970		
荷载平衡	平衡压重填土法							

表-1.2 港口工程地基改良的种类及其施工比率

	件 数 (比率(%))	改良总长度(m) (比率(%))	改良费/全工程费 (平均(%))
换 土 工 法	120 (68.2)	41,222 (76.1)	22.1
立式排水管施工法	26 (14.8)	7,459 (13.8)	37.4
加实砂桩施工法	23 (13.1)	4,106 (7.6)	80.2
其 它 工 法	7 (4.0)	1,355 (2.5)	16.1
合 计	176(100.1)	54,142(100.0)	28.3

2. 软基改良施工法适用的地基与效果

从种种角度出发软基改良一般可分为①「改良的原理」②「改良的目的」③「需要改良的地基的性质」3类。通常多将这三种分类法进行适当的组合，来对它进行表示。

基于「改良的原理」的分类，是分类法的本质所在，它大致可分为①换土②高密度化或密度增大③固结化三种基本施工法。

基于「改良的目的」的分类，通常表示为施工法的效果，可以分为：

- ① 稳定对策
- ② 沉降对策或变形对策
- ③ 止水对策

因此需要综合考虑改良施工法的原理，选择最适当的方法。

基于「改良地基的性质」的分类，通常表示为施工法适用的地基。由于施工法的施工性根据地基的性质、堆积状态而有所不同。因此，可将对象地基分类为：

- ① 砂质土、粘性土、特殊土
- ② 不饱和土与饱和土
- ③ 浅地基与深地基
- ④ 自然堆积土、人工填筑土或填土
- ⑤ 平坦地基与倾斜地基

选定软基的对策施工法时，按照下面的程序进行研讨。①充分研讨需要对策施工的理由、目的②考虑地基的特性、构造物及施工条件③选定经济地能够达到目的的施工法。从「改良的目的」与「改良地基的性质」的角度来看，对策施工法的分类与适应如表2.1所示。

表-2.1 软基改良施工法的适用地基与效果

施 工 法		适 用 地 基				施 工 法 的 效 果					
		粘性土	砂质土	粘性土与砂质土互层的地层	特殊土	沉降对策 促进压实 沉降量 实沉降的减少	抑制剪 断变形	稳定对策 促进强度增加	滑动阻力 的付给	液化 防止	止水 对策
面层处理施工法	面层排水施工法										
	砂垫层施工法	○			○			○	○		
	铺设材料施工法										
	添加材料施工法										
换土施工法	挖换土施工法	○		○	○						
	强制换土施工法										
平衡压重填土法	平衡压重填土法	○		○	○					○	
	缓坡面施工法										
软粘性土层的压实排水	慢速荷载施工法	○		○	○						
	递增荷载施工法										
	分期荷载施工法										
	填土加载施工法	○		○	○	○				○	
立式排水管施工法	大气压荷载施工法	○		○	○						
	地下水下降施工法										
压实松散砂质土层	排水砂桩法	○		○	○					○	○
	排水纸板法										
加实砂桩	加实砂桩施工法	○	○	○	○	○	○	○		○	○
	振动压实法		○							○	○
振浮压实法	振浮压实法		○							○	○
固结施工法	深层拌和处理施工法(CDM施工法)	○	○	○	○					○	○
使用构造物的施工法	板桩施工法										
	浇筑桩施工法	○	○	○	○						○
	混凝土板施工法										
	涵洞施工法										

特殊土：含大量有机质、腐殖质的土

3. 地基改良施工法的概要

3-1 挖基换土施工法

用抓斗式疏浚船等挖去所定区域的软基，然后在区域投入良质的土壤，这种施工法就叫挖土换基施工法。它是当软土容易除去而又不存其处理方面的问题，并且置换用的良质砂土等能够大量

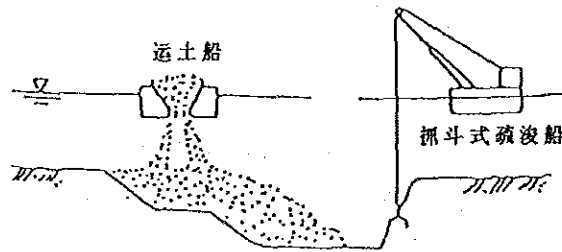


图-3.1

廉价地买得到时，常常被广为采用的地基改良施工法。从其原理上来说，它是最原始的，但也是最可靠的施工法。

换土的断面是根据地基条件及构造物的规模等来决定的。到目前为止，即使是换土最深的，换土深度超过40m尚不多见。通常，底宽度是5~25m左右，边坡斜度取1:2~1:3左右。如果边坡斜度取得太陡，虽然减少换土的土量，但施工时有可能发生坡面崩坍，而带来返工。因此，自然有其限度。

挖基换土断面的 1 个例子，如图 - 3. 2 所示。

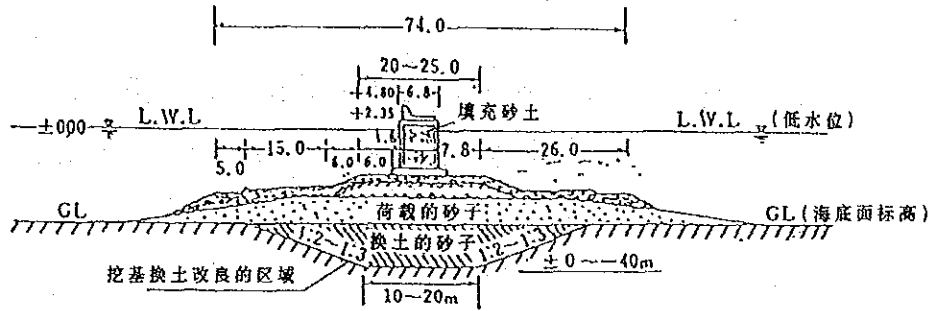


图 - 3. 2 用挖基换土施工法建造防波堤的施工例子

挖基时多使用吸泥船和抓斗挖泥船。施工时要充分注意避免发生上述的坡面崩坍。

作为换土材料，排水性好并且淤泥与粘土含量少的砂质土及未筛洗砾石等最为理想。土量除要估计挖基断面外，还要另加 30% 左右。

根据换土断面与工程规模等换土材料的搬运与投入有所不同。通常使用活底推式运土船与自航式运土船、自航、抓斗式运土船，有时使用吸泥船。至于投入方式，大量、一次性、集中投下，易于结实。因此这种方法可以说是最理想的方法。投入完了后，一般要整平好其表面。还要注意，不要将大量的浮泥等卷进去。

为了检查作为基础地基投入后的置换材料具有多大的强度，通常用钻探来进行 N 值试验。在集中投入的情况下，换土表面的 N 值大概在 0~2 左右，在表面以下数米处，N 值大概在 10~15 左右。挖基底面以上 2~3 米处，也能达到同样的 N 值。一般情况下，是先设定改良后的目标值为 $N = 10$ 左右，然后再进行施工的。

3-2 立式排水管施工法

3-2-1 排水砂桩法

(1) 设计的程序

整理通过土质调查等收集到的设计与施工的资料之后，设定软基的层理状态与排水条件、强度特性与压实特性等的土质条件，以及填土与构造物的形状、尺寸或荷载等设计所需要的条件。

根据上面拟定的设计条件，按照图-3.3所示的程序进行研讨。

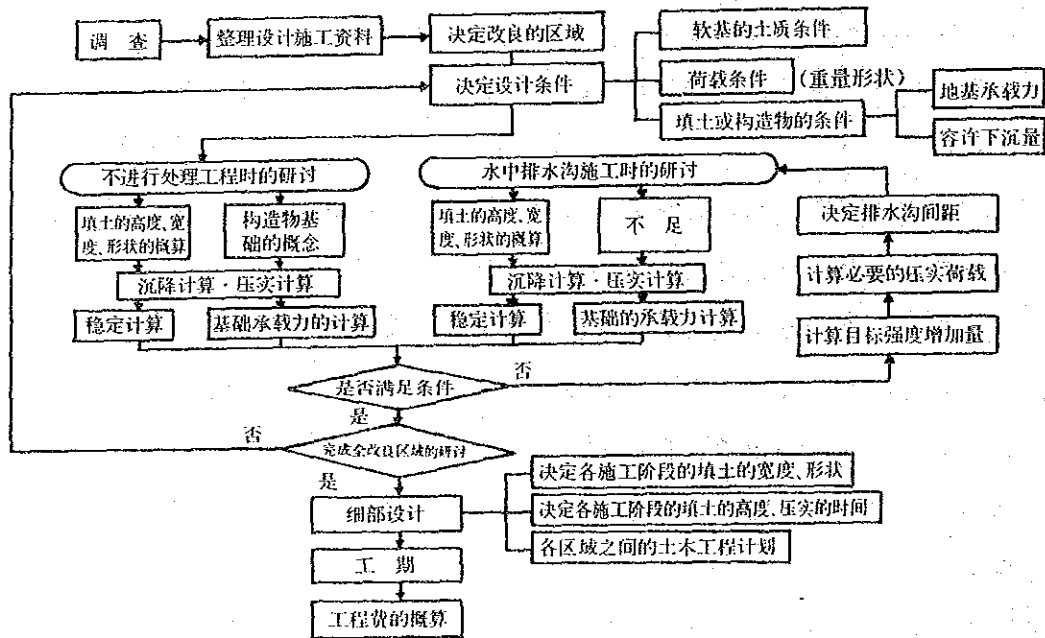


图-3.3 设计的流程图

② 施工

以下就本工法的施工程序、使用材料、施工机械、施工法等进行说明。

① 施工程序

施工程序的流程图如图-3.4所示。

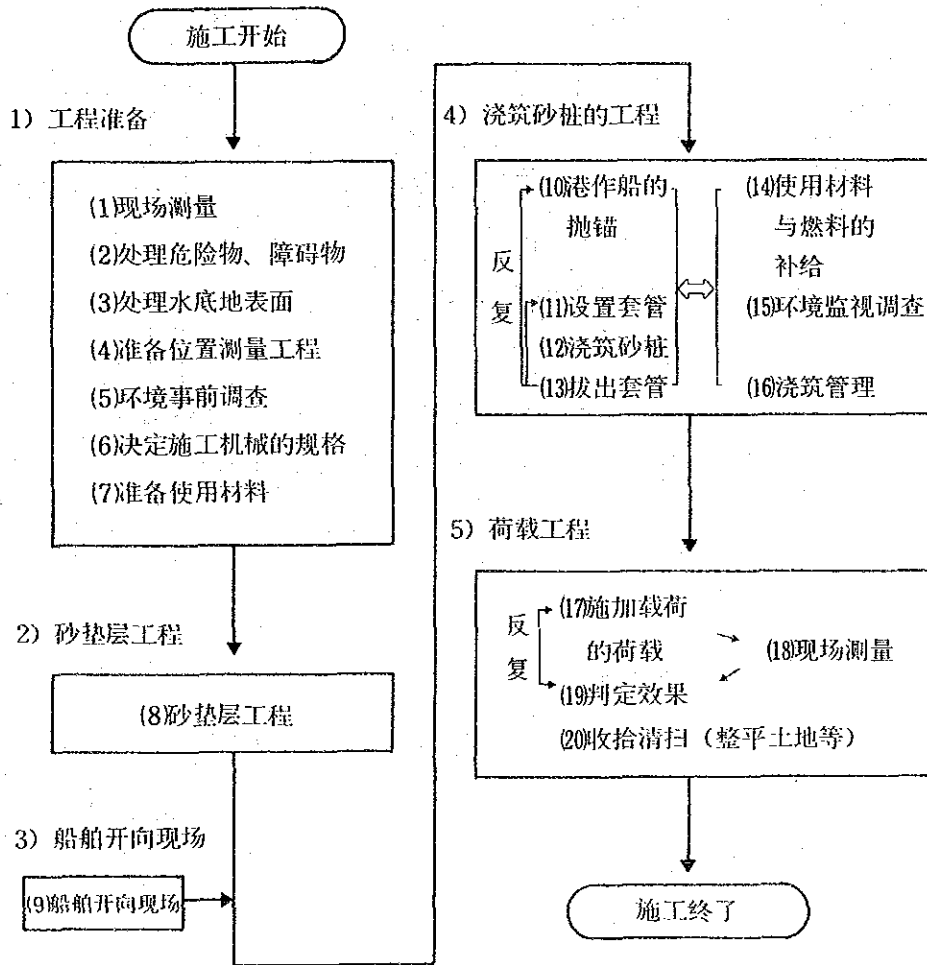


图-3.4 施工程序流程图

②使用的材料

下面就本工法使用的砂垫层砂桩用的砂子进行说明。

1) 砂桩以及铺设用砂子

为了高效率地将来自地基的排出水向域外排放，最好使用水头损失少、透水性好、并且不会被粘度堵塞孔眼的粘度好的砂子。根据施工实绩，砂桩用砂的粘度分布如图-3.5所示。

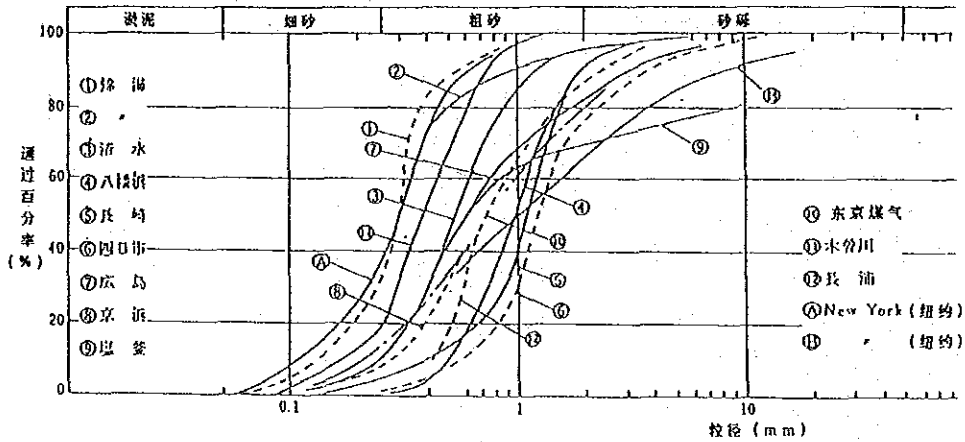


图-3.5 砂桩用砂子的施工例子

③施工机械

1) 工程船团的构成

施工时需要的一般的工程船团的构成的例子如下。

- (1) 水中排水船
- (2) 砂子搬运船
- (3) 存料驳船 (砂桩用砂子的存料驳船)
- (4) 撒砂船 (撒垫砂)
- (5) 潜水员船 (整平垫砂、施工管理)
- (6) 测量船
- (7) 起锚船
- (8) 拖船
- (9) 联络船

2) 船团布置

船团布置的一个例子表示在图-3.6上。

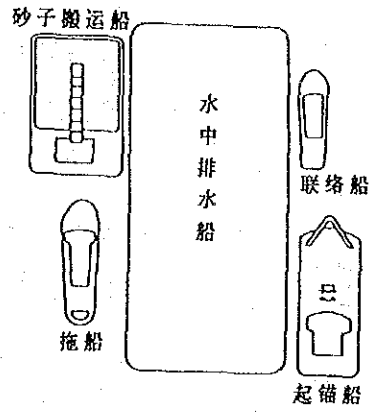


图-3.6 船团布置例子

3) 水中排水船

水中排水船设备的一般布置图例表示在图-3.7上。

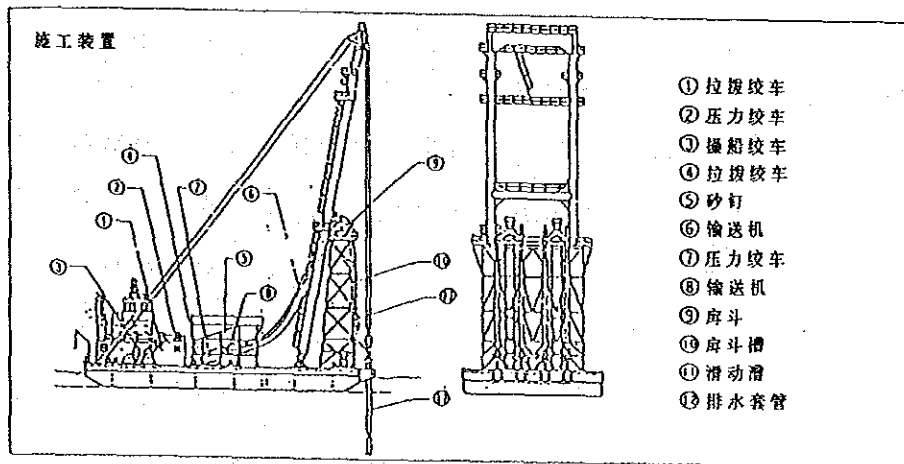


图-3.7

4) 水中排水施工法

水中排水施工法有好几种，采用的施工法各有其特长。其中一例表示在图-3.8上。

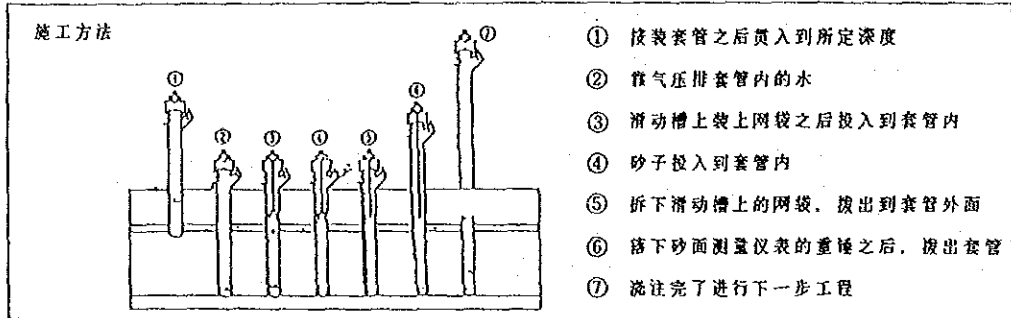


图-3.8

(3) 施工管理

由于本工法的施工地点处于水中，随着潮位等的变化，施工条件也会不断变化、而且，主要使用天然砂作为材料。因此，必须慎重地进行施工管理。

① 使用材料（砂子）的质量管理

为了判定垫砂用砂子以及砂桩用砂子是否达到规定的数值，要根据粒度试验（JISA1204）及透水试验（JISA1218）进行质量管理。另外，作为施工期间的质量管理，兼用量筒进行细粒（ 74μ 以下）沉淀试验法时，要事先与粒度试验进行对比。

② 浇注时的施工管理

1) 测量砂桩浇注的位置

砂桩的定位一般是按通视法进行，并根据从基准点经纬仪测量结果进行校核。

2) 套管的打进深度、砂子的使用量、砂子表面的变动。

潮位以及水深量测之后，使套管的打进深度、砂子的使用量、砂子表面的变动记录在自计式记录器（示波器）里，而后依据记录仪进行施工管理。

3) 砂桩的长度与垂直性

砂桩的长度根据所定的砂子的使用量的检查结果进行管理，由于其成形突出施工基面 1.0m 左右，因此能够确认砂桩。

至于砂桩的垂直度，则要充分注意打进套管时要避免歪斜。

③ 动态观测与改良效果的确认

1) 动态观测

在进行地基改良工程时，由于土壤组织的不均匀，以及压实条件等的不明确，有时会产生实际情况与调查设计时预想的数据现象不一致的情况。为了解决这个问题，对压实的进行状况等进行接时的动态观测。来校对设计的数据，据此，如有必要，要采取变更设计时决定的施工方法等对策。

作为动态观测项目，可举出下沉量、侧向流动、孔隙水压力、土压力等。观测仪器的种类及其目的表示在表 - 3. 1 上。

表 - 3. 1 观察仪器的种类与目的

观测项目	观察仪器	目的
沉 降	地表面沉降观测板	○总沉降量的测定 ○填土速度的控制 ○超载撤去时的决定
	深层沉降观测板	○深部各层沉降量的测定 ○填土速度的控制 ○超载撤去时的决定
侧向流动	地中位移计	○填土坡脚的地中侧向移动量的决定 ○填土速度的控制
孔隙水压力	孔隙水压力计	○填土荷载之后，孔隙水压增减的测定 ○孔隙水压的增减利用于确认对策工程的效果
土 压 力	土 压 计	○填土荷载之后，深度方向增加的土压力的测定

2) 确认改良的效果

关于本工法的改良效果，要进行钻探校核，确认是否满足设计条件等。确认项目如表 - 3. 2 所示。

表-3. 2改良效果的确认项目与试验方法

性质	确认项目	试验方法
含水量	○含水比 ○稠度指数	含水量试验 (JISA1203) 液限试验 (JISA1205) 塑限试验 (JISA1205)
密度	○湿润单位体积重量 ○干燥单位体积重量 ○孔隙比 (e)	单位体积重量试验 含水量试验
变形	○压缩指数 (Ce) ○固结屈服应力 (Py) ○弹性模量 (E)	压实试验 (JISA1217) 无侧限抗压试验 (JISA1216)
强度	○剪切强度 (S) ○粘聚力 (C)	直接剪力试验 无侧限抗压试验 三轴压力试验 十字板剪力试验

3-2-2 塑板排水施工法

(1) 施工法原理

本工法的地基改良原理与在前章节说明过的排水砂桩法完全一样。只不过是图-3. 9所示的那样断面的塑板来代替排水用的砂桩。过去也称其为纸板或硬纸板排水。

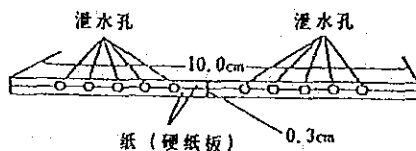


图-3. 9 硬纸板 (塑板) 的断面图

施工断面如图-3.10所示。

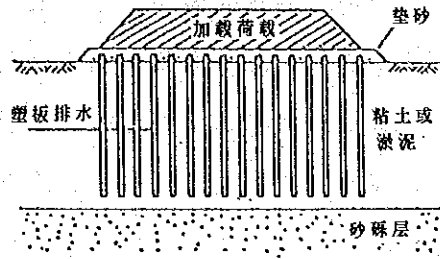


图-3.10 塑板排水施工断面图

另外，有时也采用图-3.11所示的那样，与真空压实施工法并用的方法进行施工。

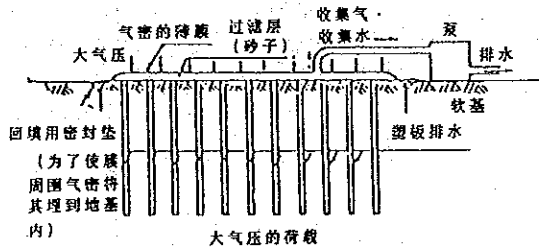


图-3.11 塑板排水与真空压实施工法并用的例子

在塑板中央开设小孔的目的是为了提高泄水性。为了使施工容易进行，排水材料被卷成直径1m左右的卷筒状，卷筒的全长大约400米左右。最大可能压入的长度，根据使用机械的种类而有所不同。其限度在陆上为30米。

本工法目前已有能够适用于改良海底土壤的机械，但是通常是把对象地区通过填筑刚刚陆化以后，在那里打进去的例子为多。但是，那里必须具有使打入机及荷载用的土木工程机械进得去的条件。

(2) 本工法使用的器材种类



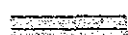


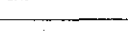
本工法使用的器材种类是表-3.3所示的塑板与垫砂用的砂子、荷载用的砂土。另外，使用的机械是压上述塑板的机械及在其压入后隆起与摊平垫砂和荷载砂土的土木工程用机械。还有也有使用能够用于改良海底软基土质的专用船。

(3) 施工方面应注意的事项

施工方面的注意事项差不多可以遵照排水砂桩法的注意事项。

还有，在实施本改良施工法时，正如前面所述的那样，有时使用大气压（真空力）来加载荷载。此时，如果因停电等原因真空泵停止动作时，加载荷载马上变为零，而得不到压实改良效果。因此，要采用二系统送电方式。即使一系统停电，也能迅速转换到另一送电系统，而使其继续开动。

表-3.3 各种塑板排水材料的形状与材料性质

名称	断面形状	构造形式	材料性质（根据样本记载）
PVCドレーン		多孔单一构造型	特殊氯乙烯树脂
ケミカルボードドレーン		复合构造一体型 (轴心部分是心材)	过滤材料：非纺织布 核心材料：硬质氯乙烯树脂
キャップボードドレーン		复合构造一体型 (轴心部分是心材)	过滤材料：非纺织布 核心材料：聚烯烃树脂
タフネルドレーン		均质构造型 (轴心部分付带加固布)	非纺织布（长纤维的聚丙烯）
OVドレーン		复合构造一体型 (轴心部分是螺旋线)	过滤材料：非纺织布 螺旋线材料：
ジェオドレーン		复合构造游离型 (轴心部分是心材)	过滤材料：非纺织布（聚酯、纤维素） 核心材料：聚烯烃树脂
メブラドレーン		复合构造游离型 (轴心部分是心材)	过滤材料：非纺织布（聚丙烯、聚酯） 核心材料：聚乙烯树脂
アリドレーン		复合构造游离型 (轴心部分是心材)	过滤材料：非纺织布（聚酯） 核心材料：聚乙烯树脂
コルポンド		复合构造游离型 (轴心部分是网状心材)	过滤材料（聚酯） 核心材料

3-3 加实砂桩施工法

3-3-1 砂子加实砂桩的特长

加实砂桩施工法就是将大口径（1.2m~2.0m）的桩稠密地浇筑到海底的软基中，从而强制地排除软土的施工法。

本工法是为了解决海底软土改良时产生的令人头痛的海水污浊、排土处理等问题而开发的，其特点如下。

①使用大口径的套管（0.8m~1.3m）造成大口径的砂桩（1.2

m~2.0 m) 之后, 造成砂子的桩与粘土层相混合的土层。

②大深水、深度很深的地方也能够改良。

③造成期间, 海水污浊、排土处理等环境上的影响较少。

3-3-2 施工法

加载砂桩施工法的施工周期表示在图-3.12上。

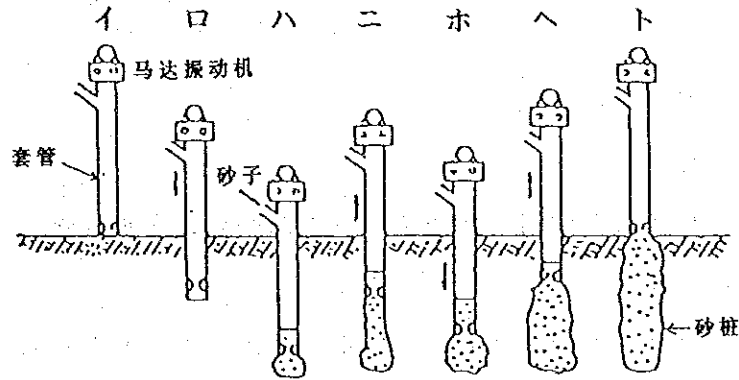


图-3.12 加实砂桩施工法 (振动式)

①将套管按装在所定位置。(イ)

②开动振动机, 将套管贯入地中。(ロ)

③达到所定深度时, 将定量的砂子投入到套管内。(ハ)

④将套管拨到规定的高度, 同时用压缩空气将套管内的砂子推下。(ニ)

⑤将套管打入到原位, 用振动压实推下去的砂桩。(ホ)

⑥反复进行上述内容, 将砂桩一直造成至地表面。(ヘ, ト)

3-4 深层拌和处理施工法

3-4-1 深层拌和处理施工法的概要与特长

深层拌和处理施工法 (Deep Mixing Method 略称 D. M. M.) 是将以石灰、水泥系为主的块状、粉状或液状的化学稳定材添加到软地层, 通过强制的拌合使其到达深层的地基中形成稳定处理土的施工法。使用的稳定材的种类·形态·供给方式不同, 施工法的名称也不同。

(表-3.4)

表-3. 4 机械拌和处理方式的深层拌合处理施工法

	(稳定材的供给方法)	(工法名)
石灰系深层 混合处理	螺旋进料器(块状生石灰) …DLM	
	空气输送(消石灰粉末) …… Lime Columns	DJM
水泥系深层 拌合处理	空气输送(水泥粉末) …… DJM	
	稀泥浆的泵压送(水泥砂浆) …CMC (水泥乳浆) …… CMC, DCM, DCCM, Demic, POCCM, DCM等	

本工法的特长，列举如下

①工期的缩短

短时间能够得到所要的强度，工期能够大幅度地缩短。

②所要强度的确保

按对象地基的土质性状设定稳定材的添加量，能够得到所要强度的改良土。

③变形（沉降）微小

荷载所引起的改良地基的变形极小，对上部工程不产生变形的影响。

④适用的范围广

不论在陆上，还是在海上，都能施工，特别是以往的施工法受到制约的情况（土质、深度、接近既有构造物的地域等）之下也能够施工，其适用范围是广泛的。

⑤没有公害

由于原地基在其原位置加以固化利用，因此软土疏浚、去除、抛弃的量极少。再者，几乎没有水质污浊的可能性。同时，因为它是低振动、低噪音的施工法，所以对周围的地域没有影响。

⑥施工管理与质量的可靠性高。

由于能够自动收集从处理机与成套设备出来的不断变化的施工状态的数据，并且能够在操作室进行集中控制，因此能够准确的施工管理与高可靠性的地基改良。

⑦资源的有效利用

不像以往的施工法那样使用大量的砂子，它是使用原地基的施工法，因而能够对节省资源作出贡献。

3-4-2 深层拌和处理施工法的设计与施工

(1) 改良型式

作为稳定处理土质的改良型式，大致可分为图-3.13所表示的那样的型式。

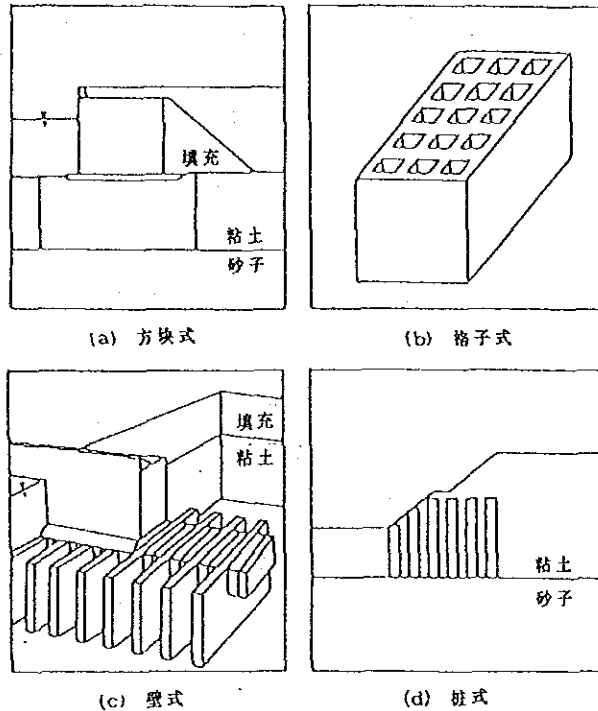


图-3.13 改良型式图

方块式是对作为构造物基础的软基像换土那样全面改良的方法。但由于稳定处理土的强度能够大大增加，因此，为了减少改良的土量，研究出来的就是格子式或壁式。桩式的改良是多用于以轻型结构物的基础地基改良，或以降低压实沉降为目的的一种型式。

(2) 设计的基本思想

一般说来，与周围的无处理地基相比，根据深层拌合处理工法形成的改良体，其强度与刚度极大，因而破坏时的应变极小。因此，其举动与其说可以被认作为一种地基，倒不如说它更接近于一种地中构造物。

为此，做为设计的基本思想，可进行以下研讨。

①把改良地基看作为重力式壁体时，作为构造物总体稳定性的研讨（研

讨外部稳定)。

② 构造物本身的应力校核 (研讨内部稳定)。

其设计程序如图 - 3. 1 4 所示。

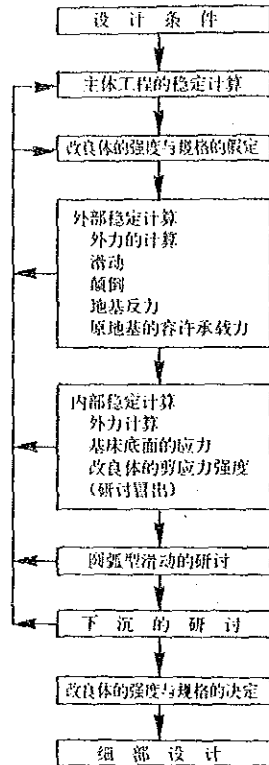


图 - 3. 1 4 设计的程序

③ 施工程序

一般的施工程序如图 - 3. 1 5 所示, ① 将处理机按装在所定的位置 ② ~ ③ 转动搅拌翼, 扰乱未处理地基, 同时贯入到所定的改良深度 ④ 根据机种反向转动搅拌翼, 并开始供给稳定材 ⑤ 在进行稳定材的供给与搅拌混合之同时, 提升出处理机, ⑥ 结束地表面或至所定深度的改良。有时, 稳定材的供给在上述处理机的贯入时刻 (② ~ ③) 进行。总之, 通过这一循环的施工, 地中就能形成稳定处理土的圆柱体。当有必要在地中形成稳定处理土的连续壁体时, 要使这圆柱体互相重迭, 进行施工。

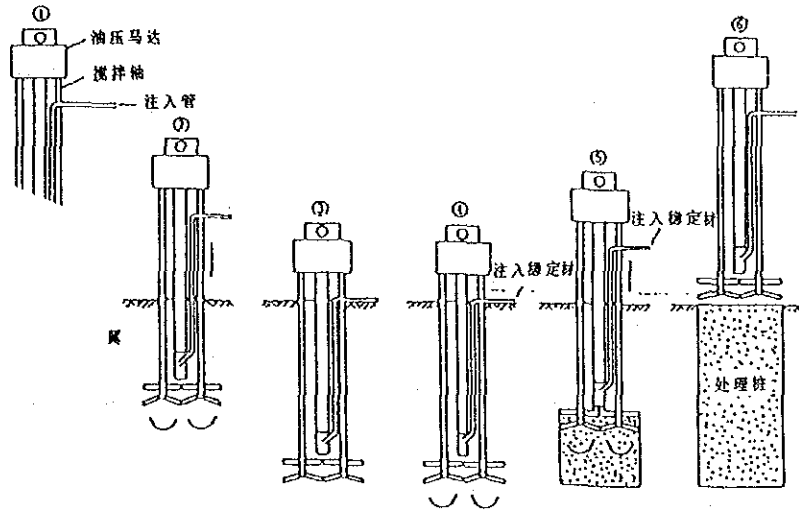
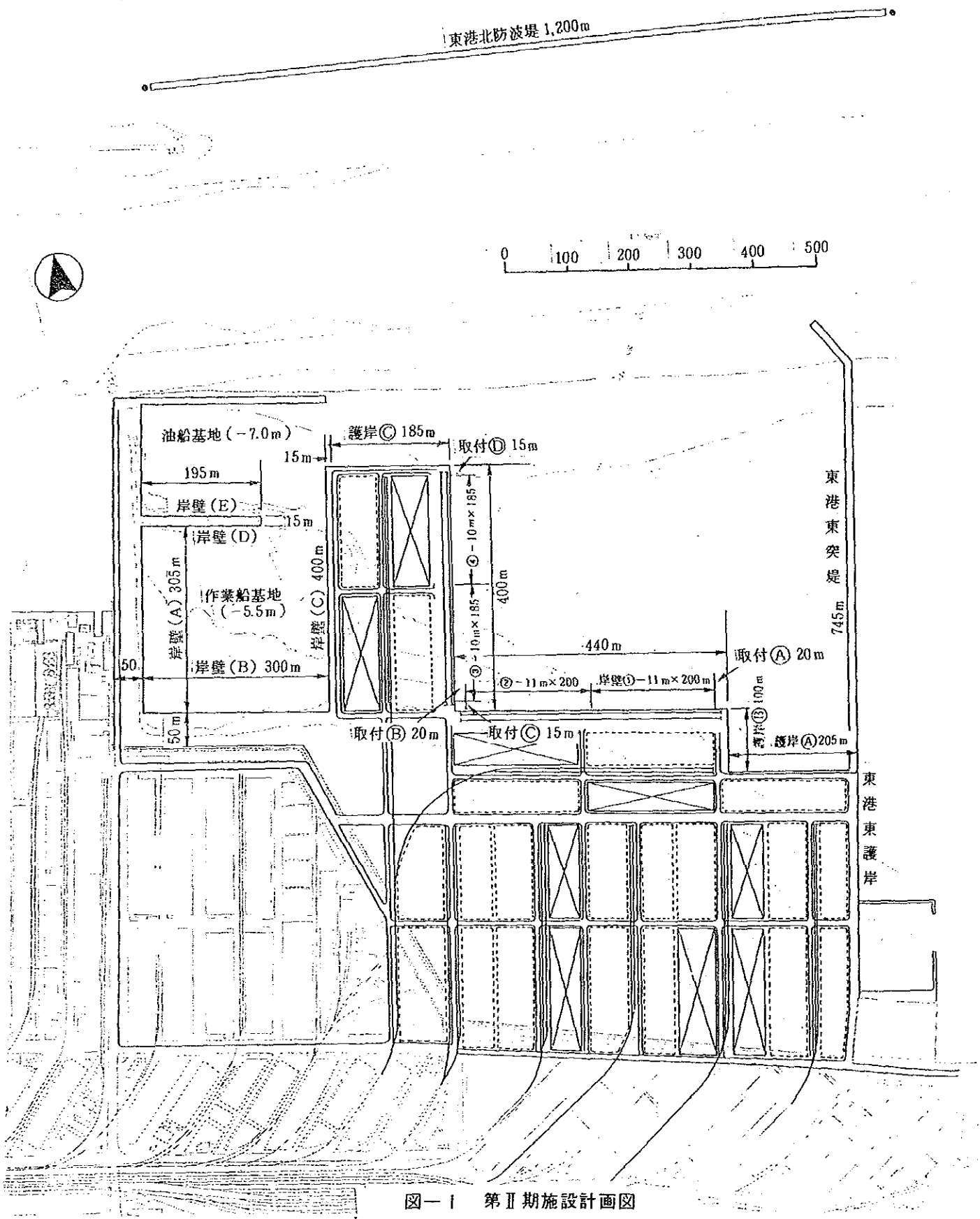


图-3. 15 深层拌和处理的一般施工程序

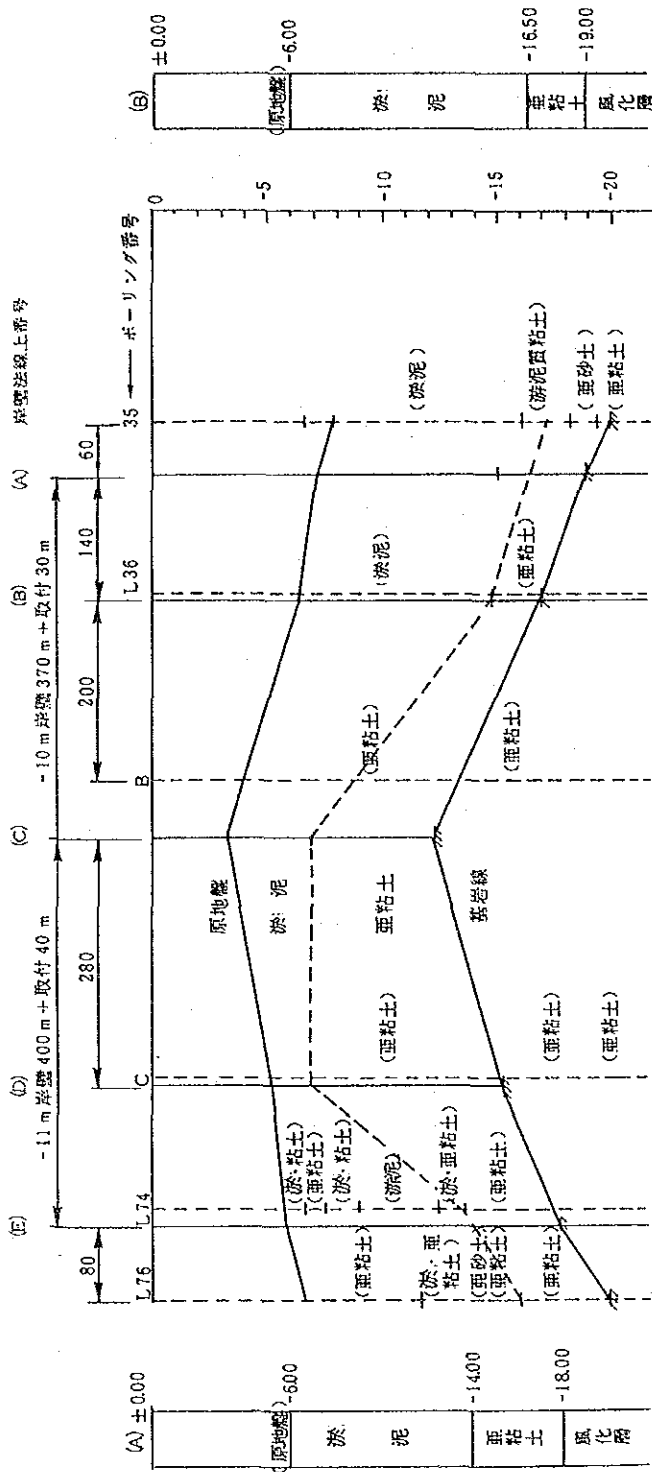
< 补遗 >

关于软基改良施工法，对其概要进行了说明。关于各施工法的实施例子、处理效果的测定方法、经济性等，准备在交流会上进行说明。

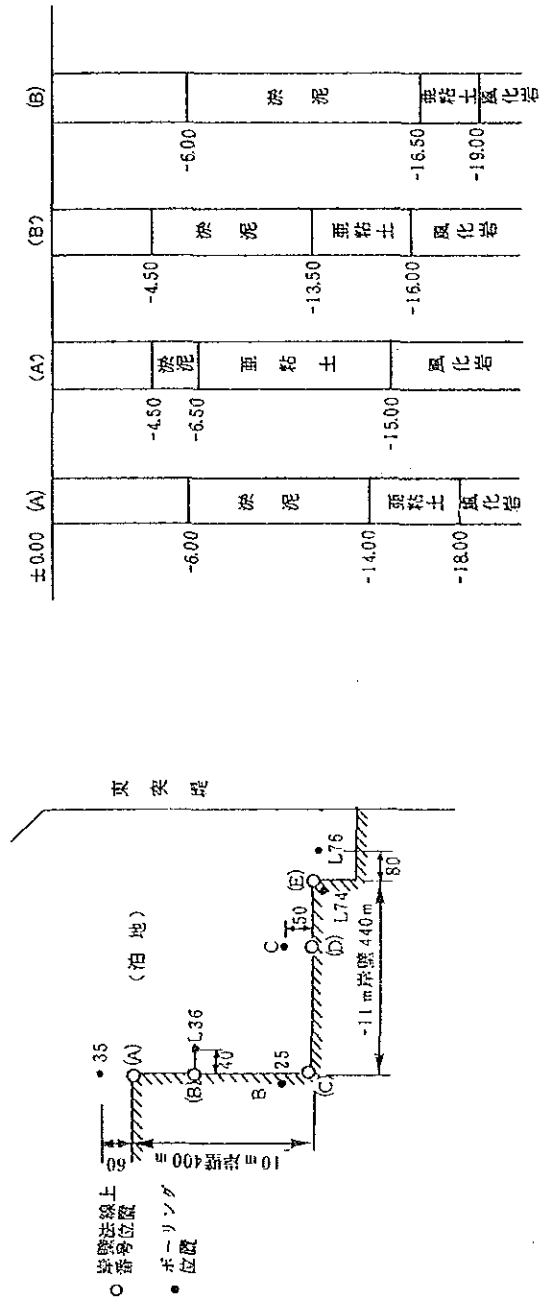
(参考資料)



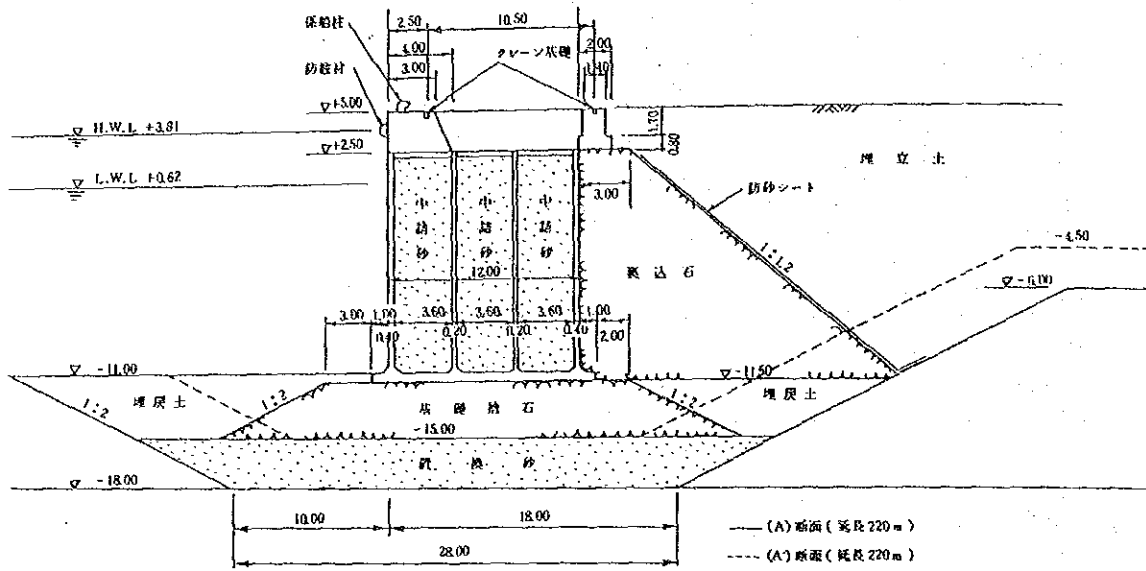
図一I 第二期施設設計画図



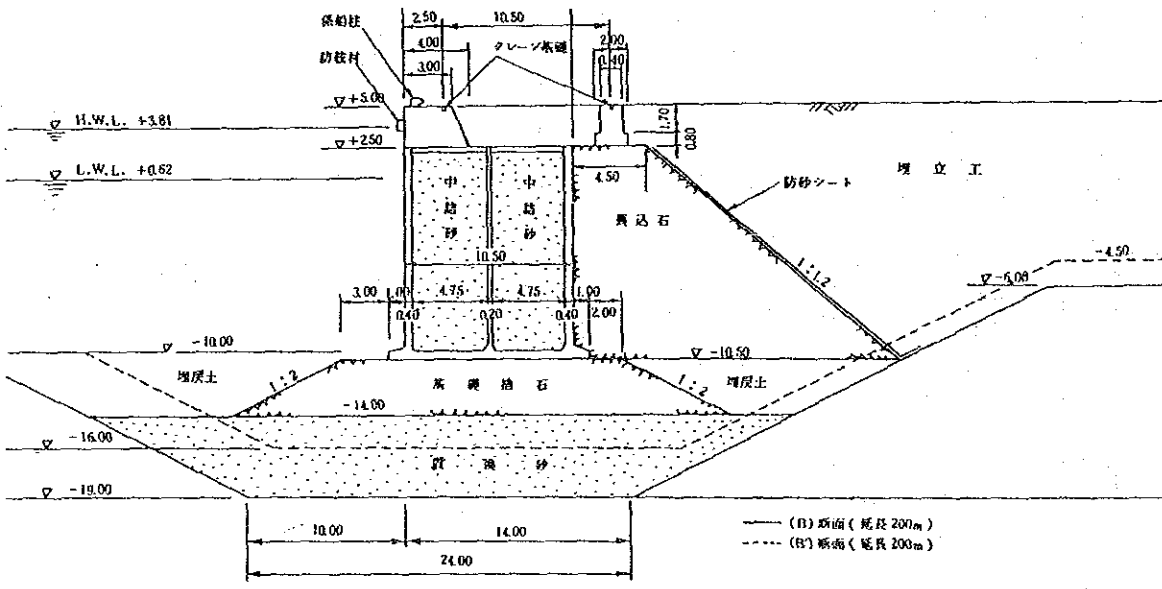
(b) 土質構成図



図一2 岸壁(-11m)(-10m)法線上土質柱状図

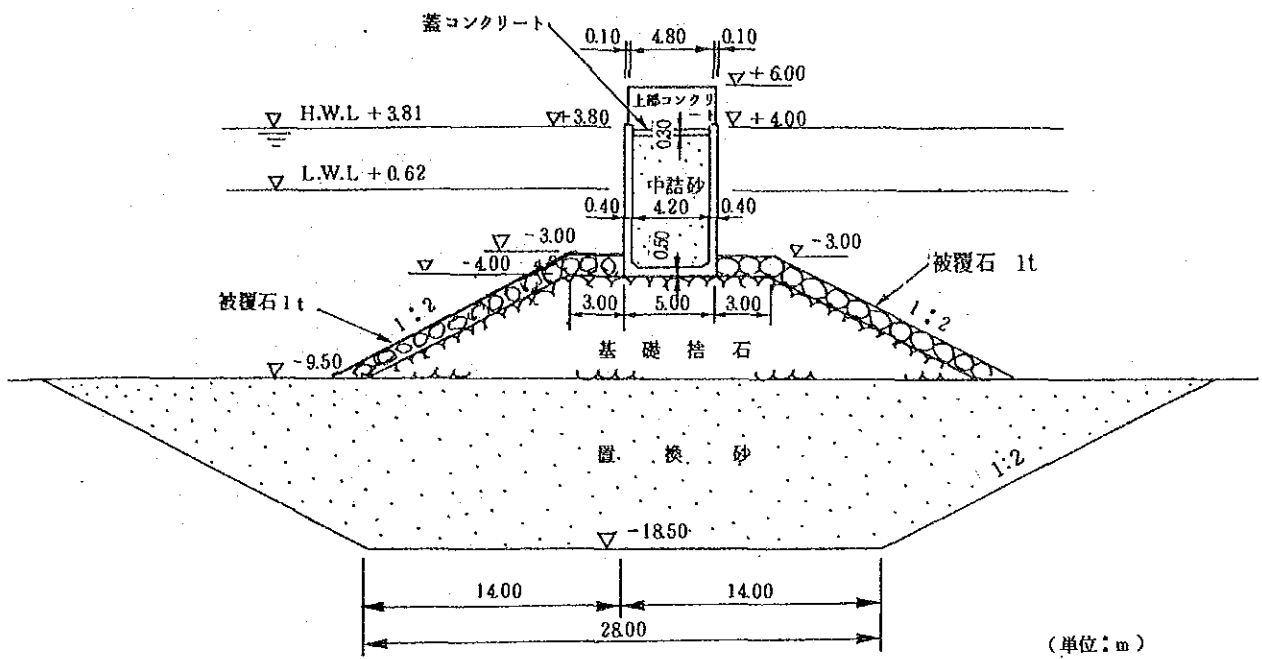


(a) -11m 岸壁標準断面図 (単位:m)



(b) -10m 岸壁標準断面図

図-3 岸壁 (-11m) (-10m) 標準断面図



図一4 北防波堤標準断面図

防止填海时发生的污染

1. 港口建设对环境的影响	121
2. 环境影响评价的重要性	123
3. 填海工程对海域的影响	125
4. 水质的标准值	128
5. 水质污浊的预测	134
6. 污浊防止对策	138
7. 施工期间污浊的监视	141

1. 港口建设对环境的影响

1-1 环境影响要素与环境构成因子

港口的建设是在自然空间建设港口设施，并利用它的人为的行为，因此它不可避免地产生对自然环境的某些影响。做为港口的开发、利用以及保护对环境影响的要素有(1)港口的存在(2)港口的利用(3)港口工程。(以下称它们为环境影响要素)。另外，这三个环境影响要素影响构成环境的因子，即地形、海象、动植物、大气、水质、底质等。(这些因子以下称为环境构成因子。)这三个环境影响要素与环境构成因子相关的程度是各种各样的，可考虑如表-1所示那样。

表-1 环境影响要素与环境构成因子相关总括表

环境影响要素		环境构成因子										
		大气 质量	水质· 底质	噪音· 振动	恶 臭	地 形	海 象	动 植 物	景 观	文 化 财 富	废 料	
存 在	港口设施		○			○	○	○	○	○		
	用 地		○			○	○	○	○	○		
利 用	水域设施	○						○		○	○	
	系留设施	○						○		○	○	
	货物装卸设施用地、保管设施用地 以及移动式设施	○	○	○	○			○		○	○	
	工业用地	○	○	○	○	○		○		○	○	
	交通功能用地	○		○				○		○		
	危险物装卸设施用地	○	○					○				
	文体活动设施用地	○						○			○	
有关废料用地	○	○		○			○		○	○		
工 程	工 种	○	○	○	○			○		○		

1-2 填海时的环境影响要素与环境构成因子

在这相关性中有关工程部分的内容，由于工程种类的不同其对于环境构成因子的影响有相当差异。

填海的材料的来源，用陆上土或用海底疏浚土，其对取土场地环境的影响当然有很大的不同。我国的港口工程一般使用疏浚土做为填海材料为多，这时每种工程中的环境影响要素对环境构成因子影响的相关性，可认为如表-2所示的那样。

表-2 环境影响要素与环境构成因子的关系

环境构成因子 环境影响要素			水质			底质 (堆积土)		生物	
			SS· 浊度	pH	有盐 机· 物· 有害 营养	堆粒 积度 厚 度	pH	有盐 机· 物· 有害 营养	生 息 场
疏浚			○		▲	○		▲	△
抛海			○		▲	○		▲	△
填海	护岸工程	挖掘	○		▲	○		▲	△
		抛石	○			○			△
		垫砂	○			○			△
		加实砂桩法	○						△
		就地灌注混凝土桩							△
	填海工程	溢水排水	○	▲	▲	○	▲	▲	△
		开口部交换水	○		▲	○		▲	△

○：一般可见的影响

▲：某些砂土性状有时发生影响

△：施工区域内有生物的主要生息地域等时的影响

即不同工种、工法、施工地点的自然条件对环境构成因子的影响有差异，因此把握、预测其影响、研究防止对策时，必须考虑表-2那样的相关的程度制定对策。另外，如表-3所示在进行填海工程时，环境构成因子对其他环境构成因子也发生影响，因此对这种相关性也需要有所考虑。

表-3 环境构成因子的相关关系

○: 可见一般性影响

△: 有时可见影响

环境构成因子		水质				底质 (堆积土)				生物										
		SS· 浊度	D O	*有 机 物	营 养 盐	有 害 物 质 等	粒 度	*有 机 物	营 养 盐	有 害 物 质 等	浮游生物		海 藻	付 着 生 物	海 底 生 物	鱼类				
											植 物	动 物				卵 鱼 苗	定 居 鱼	移 动 鱼		
水质	SS·浊度									○				○	○	○	○	○	○	○
	DO										○	○	△	○			○	○	○	○
	*有机物										△	△		△						
	营养盐											△								
	有害物质等												△							
底质 (堆积土)	粒度													○	△	○	△	△		
	*有机物													△		△		△		
	营养盐													○						
	有害物质等													○	△	△	△	△		
生物	生息场																			△

*在这里有机物是指用COD (化学需氧量)、TOC (总有机碳) 等指标所测定的物质。

2. 环境影响事前评价的重要性

2-1 有关公害对策以及环境保护的法律

我国的情况从1965年左右开始进入经济高速增长期, 随着铁路、公路、港口、机场等各种公共事业工程的增加, 以工业为中心的产业活动开始蓬勃发展了。但是由于对这些活动对环境的冲击考虑不足而引起了各种公害, 使得环境破坏的趋于急剧发展。

于是1967年制定了公害对策基本法, 以后陆续制定了有关环境保护、公害对策的各种法律①大气污染防止法 (1968年) ②噪音限制法 (1968年) ③水质污浊防止法 (1970年) ④海洋污染防止法 (有关防止目前海洋污染以及海上灾害的法律) (1970年) ⑤有关废料处理以及清扫的法律 (1970年) ⑥公害防止事业费事业者负担法 (1970年) ⑦有关防止农用地土壤污染等的法律 (1970年)

⑧恶臭防止法（1971年）⑨自然环境保护法（1972年）等；以便以强有力的法律手段控制污染问题。另外1971年设立了管理公害防止、环境保护事务的环境厅，任命了主管大臣。

后来关于公害对策有不少进展，特别是认识到对于公害以及环境破坏需要有事前的防止对策的重要性以后，为了确定各种建设工程事前环境影响评价技术，在各种方面进行了研究。

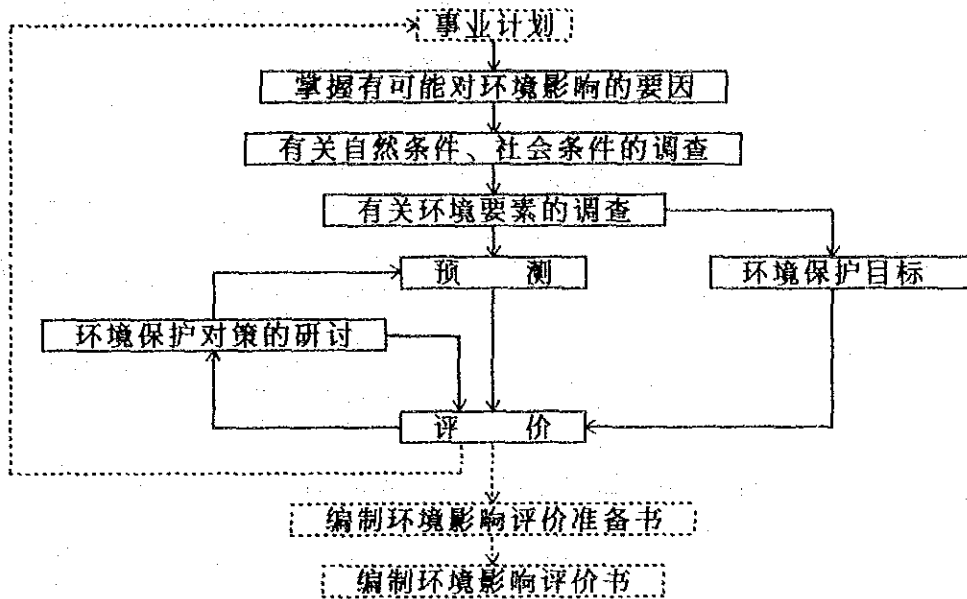
2-2 环境影响的事前评价

1972年对于有关各种公共事业的环境保护对策，通过内阁会议批准国家行政机关对所管辖公共事业，负责注意避免由于事业实施引起公害、自然环境的破坏等对环境保护上带来重大影响，同时制定了行政指导。就是对公共事业实施主体事先让它进行相应需要对环境影响的内容以及程度的、环境破坏的防止对策的、包括代替方案的比较研究的调查研究之后，根据其结果让它采取所要措施。这就是环境影响的事前评价。

其后进行环境的调查、环境影响的要素对环境构成因子影响的机理的研究、预测手法技术的提高、进行实例的跟踪，1984年为了制定一定规模事业需要进行环境影响事前评价的义务制，在内阁会议上决定了环境影响评价实施纲要，并付诸实施。

关于填海工程为了处理废料的填海时，其面积是30公顷以上、其他目的时是50公顷以上必需执行这一规定。根据评价实施纲要，编制环境影响评价准备书，而后通过一般公告向有关人员（包括居民）进行说明与听取意见加以修正之后，编制正式的环境影响评价书，与环境厅协商而后实施事业。至于编制其环境影响评价书的大量调查程序，请看图-1。

图-1 调查等的程序概念图



关于环境一旦发生破坏，其修复是不可能或需相当长时间对公害防止对策投入大量的投资，因此实施事业之前使用充分的时间与费用，预测事业实施后的环境影响而制定必要的对策之后实施事业是至关重要的。

3. 填海工程对海域的影响

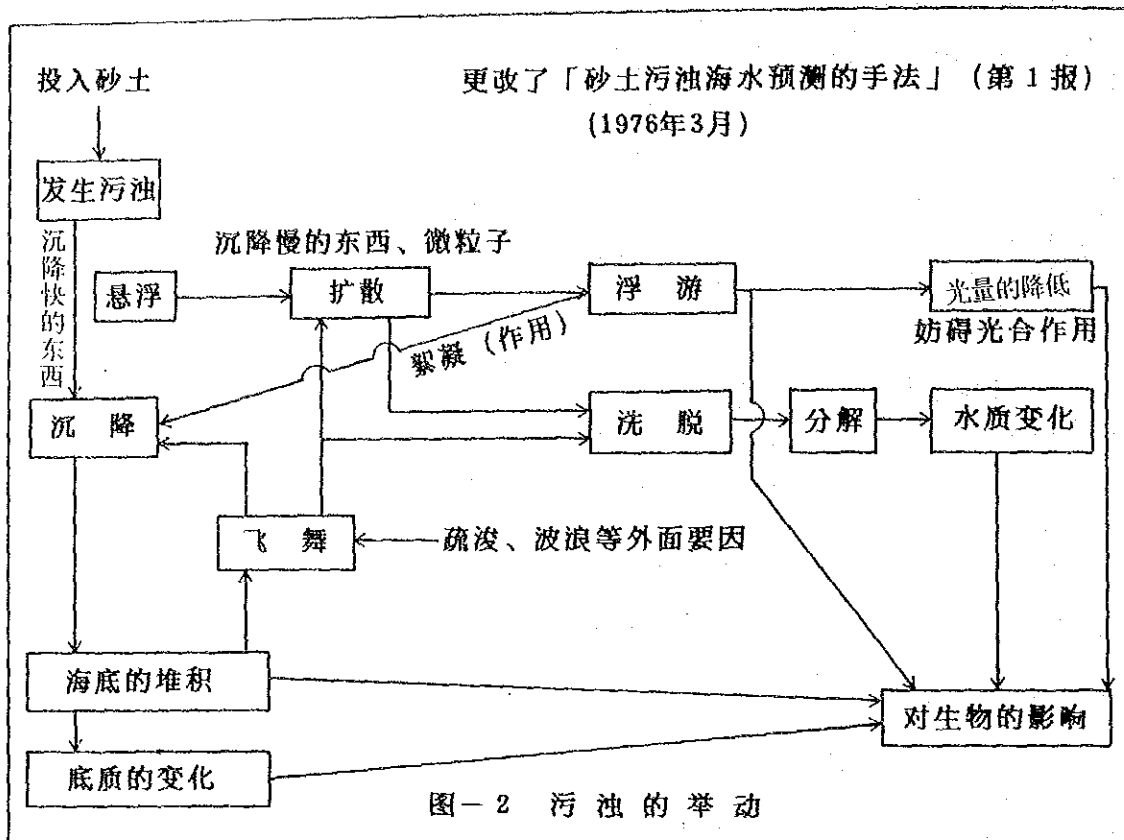
3-1 水质指标

构成水质物质的大概分为①用SS（悬浮物）、浊度表示的污浊②氮、磷化合物的营养盐③油分与重金属等的有害物质，表示水质程度的指标是COD（化学需氧量）、DO（溶解氧）等。

如表-2、表-3所示，填海时一般对水质影响最大的，可考虑为用SS（悬浮物）与浊度表示的污浊。

3-2 填海引起污浊的影响

填海时向海域投入砂土的举动，将表现为图-2。



即是由于投入砂土发生的污浊，大粒子迅速沉降，但微粒子是扩散、浮游、阻挡太阳光线，进而使降低光量妨碍海中植物的光合作用，引起对生物的影响。又，直接付着到生物时也一样。从浮游的粒子洗脱出营养盐等、由浮游生物、细菌等也分解营养盐，使其减少溶解氧等带来水质变化，从而引起对生物的影响。在海底堆积的东西使底质发生变化，进而影响海底生活的生物。这样污浊：「它定义为由溶解物质与悬浮物质被损害海水的光学的清澈状态」对海域环境给与大的影响。成为污浊原因的物质可分类为①无机悬浮物质（砂子、粘土矿物）②有机性溶解物质（水溶性腐殖物质）③生物质（动植物浮游物、细菌、酵母、菌类）④生物的分解生成物。海中生物分海藻类、贝类、鱼类三大类时，污浊对它们的影响简单表示在图-3。另外，污浊的三个行为①浮游②付着与堆积③洗脱，各对生物的影响可整理为表-4。

表-4 不同生物种类与发育阶段对油污影响的实际情况

	鱼 类					
	成 鱼	捕 鱼 苗	蛋	过 滤 食 性 物 种		
浮游	<p>光合生物</p> <ul style="list-style-type: none"> • 由于透光量的减少,妨碍光合作用的总光量的减少、(吸收特定波长光线) • 生物体表面的物理性障碍 	<p>水底生物</p> <ul style="list-style-type: none"> • 对浮游期幼生的物理、视觉障碍 • 贝类的呼吸摄食障碍 	<p>成 鱼</p> <ul style="list-style-type: none"> • 行动障碍...回游、摄食、领域形成的障碍。 • 呼吸障碍...鳃的生理性损伤、氧气消耗量的增加。 • 对体表面、外鳃等的物理性障碍。 • 因摄食困难影响成长。 	<p>捕 鱼 苗</p> <ul style="list-style-type: none"> • 行动障碍...回游、摄食等障碍。 • 呼吸障碍...鳃的生理性损伤、氧气消耗量的增加。 • 对体表面、外鳃等的物理性障碍。 • 因摄食困难影响成长。 	<p>蛋</p> <ul style="list-style-type: none"> • 卵膜表面附着悬浮物质诱发缺氧以及孵化障碍。特别是对于有粘性卵的影响很大。 • 由于透光量减少使水温降低引起的发生异常。 • 浮游蛋(草鱼、真鲷等)的比重增加障碍。 	<p>过 滤 食 性 物 种</p> <ul style="list-style-type: none"> • 过滤食性鱼类(沙丁鱼、鲣鱼类等)的摄食障碍 • 鳃肥的损伤
附着堆积	<p>光合生物</p> <ul style="list-style-type: none"> • 由于透光量的减少,妨碍光合作用的总光量的减少、(吸收特定波长光线) • 体眼胞子的发芽障碍 • 附着障碍 	<p>水底生物</p> <ul style="list-style-type: none"> • 由于附着、堆积(埋没)妨碍呼吸、摄食,贝类生长的异常 • 附着能力的降低(脚系功能障碍、红贝等) • 生活场所的破坏 	<p>成 鱼</p> <ul style="list-style-type: none"> • 附着滤食类专食鱼(香鱼、秃鲈等)以及海底生物专食鱼的摄食障碍 • 由于巢穴的埋没破坏生活、产卵场所(真鲷等) 	<p>捕 鱼 苗</p> <ul style="list-style-type: none"> • 海底生长藻类专食鱼(泥鳅、云鲱类等)的发育、摄食行动、呼吸障碍 • 埋没、损伤 	<p>蛋</p> <ul style="list-style-type: none"> • 沉性卵(香鱼、杜父鱼、六线鱼等)的呼吸、孵化障碍 • 埋没、损伤 	<p>过 滤 食 性 物 种</p> <ul style="list-style-type: none"> • 堆积物的漂浮引起的2次性各种障碍
洗脱	<p>由于洗脱引起的水质汚浊,就是所谓2次性环境要因的变化可考虑为以下情况</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 做为正的因素,进行对水体的营养盐的补给、贡献于第1次生产力的增大(限于贫营养环境的场合)。 2. 做为负的因素,由于过剩的营养盐的供给与还原作用形成无氧层。伴随它诱发生物物的(大量)死亡。有害物质洗脱出来的场合,积蓄、浓缩到生物体内。 					

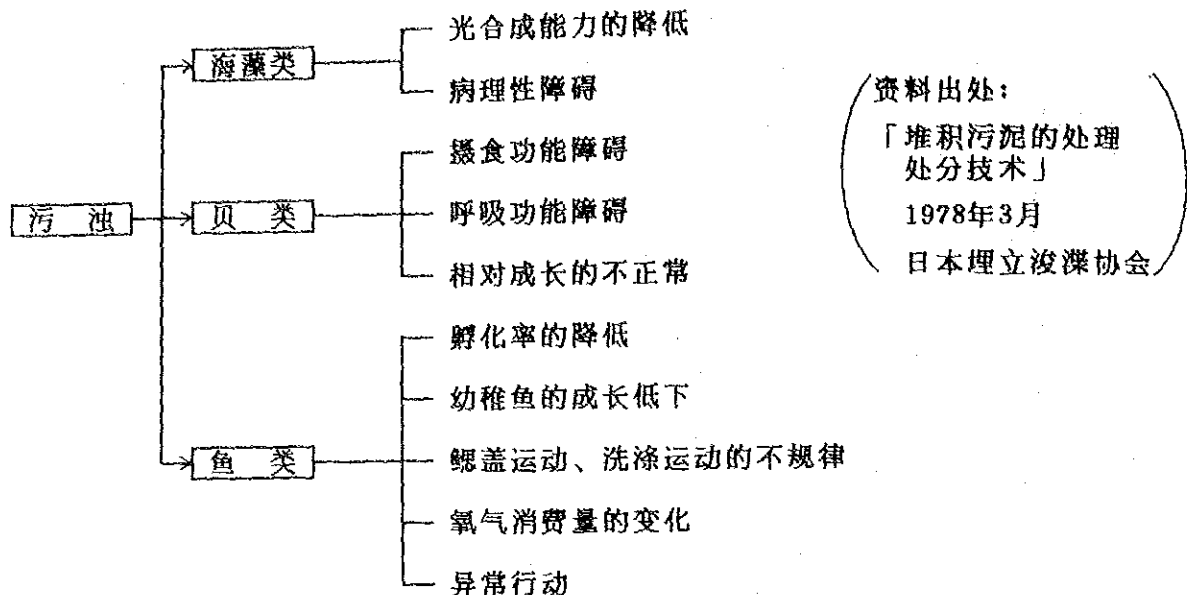


图-3 污浊对鱼贝藻类有可能引起的影响

这些污浊的影响程度，一般是浓度越高越大，但因为根据生物的种类、生育的阶段、施工海域的自然条件、环境条件会有各种要因的重迭影响，不同污浊浓度引起什么程度的环境影响，目前其定量的把握还是困难的。因此目前的情况是以类似的例子做为参考，尽量满足于下述水质标准值采用必要的污浊防止施工法实施工程。另外，我国在有渔业权海域或在对有渔业权海域有影响的相邻海域进行施工时，对于其影响施工者支付渔业补偿金之后再行施工。

4. 水质的标准值

4-1 海域的水质标准

我国海域的水质标准值，做为上述的基于1967年制定的公害对策基本法第9条规定的有关水质污浊的环境标准，1971年以环境厅告示第59号被决定了。

根据它做为「有关保护人健康的标准值」，对全公共用水域设定了表-5所示的有害物质的浓度标准值。又做为有关生活环境保护的环境标准值，公共用水域分为河流（除湖泊）、湖泊（天然湖泊以及贮水量1000m³以上的人工湖）、海域制定各标准值，但关于海域是表-6所示。另外，关于具体的海域类型的划分（A、B、C），根据海域的现状调查，考虑达到这些水质标准的达成期间以及达成目标的对策，环境厅以及都府县知事指定了水域类型。目前不适合这些标准值的海域也有，但仍将其设定为目标值，总的来说水质有所改善而达到标准值的海域有所增加。

表一5 有关保护人健康的环境标准

项目	铜	氟	有机磷	铅	铬 (六价)	砷	水银总量	烷基水银	P C B
标准值	0.01毫克/升以下	检不出	检不出	0.1毫克/升以下	0.05毫克/升以下	0.05毫克/升以下	0.0005毫克/升以下	检不出	检不出
<p>备注</p> <p>1. 标准值做为最高值。但是有关水银总量 (水中存在各种水银化合物中的) 的标准值是年平均值。</p> <p>2. 有机磷指对硫磷、甲基对硫磷、甲基内吸磷以及E P N (伊皮恩)。</p> <p>3. 所谓「检不出」是指根据在测定方法表示的方法测定时, 其结果小于该方法的定量界限。另表2也同样。另外, 关于烷基水银的项目是指根据附表4第1表示的方法以及同表第2表示的两个方法, 检出烷基水银场合以外的场合。</p> <p>4. 有关水银总量的标准值, 仅限于在河流其污染源因明确归自然原因时, 规定0.001毫克/升以下。</p>									

表一6 有关海域生活环境保护的环境标准值

项目 类型	利用目的的 适应性	标准值					规定水域
		氢离子 浓度 (pH)	化学需 氧量 (COD)	溶解氧 量 (DO)	大肠菌群 数	N-已烧抽 出物质 (油分等)	
A	水产1级 浴 水 自然环境保护 以及B以下揭 示的目的	7.8以上 8.3以下	2毫克/ 升以下	7.5毫克/ 升以上	1000MPN/ 100毫升 以下	检不出	根据第1 的(2) 对各水域 类型指定 的水域
B	水产2级 工业用水及C 揭示的目的	7.8以上 8.3以下	3毫克/ 升以下	5毫克/ 升以上	—	检不出	
C	环境保护	7.0以上 8.3以下	8毫克/ 升以下	2毫克/ 升以上	—	—	

(注) 1 自然环境保护: 自然景观等的环境保护。

2 水产1级: 真鲷、鲷、群菜、等水产生物以及水产2级的水产生物。

水产2级: 鲮、紫菜等的水产生物。

3 环境保护: 在国民的日常生活(包括沿岸散步等)中, 不产生不舒服
的感觉的程度。

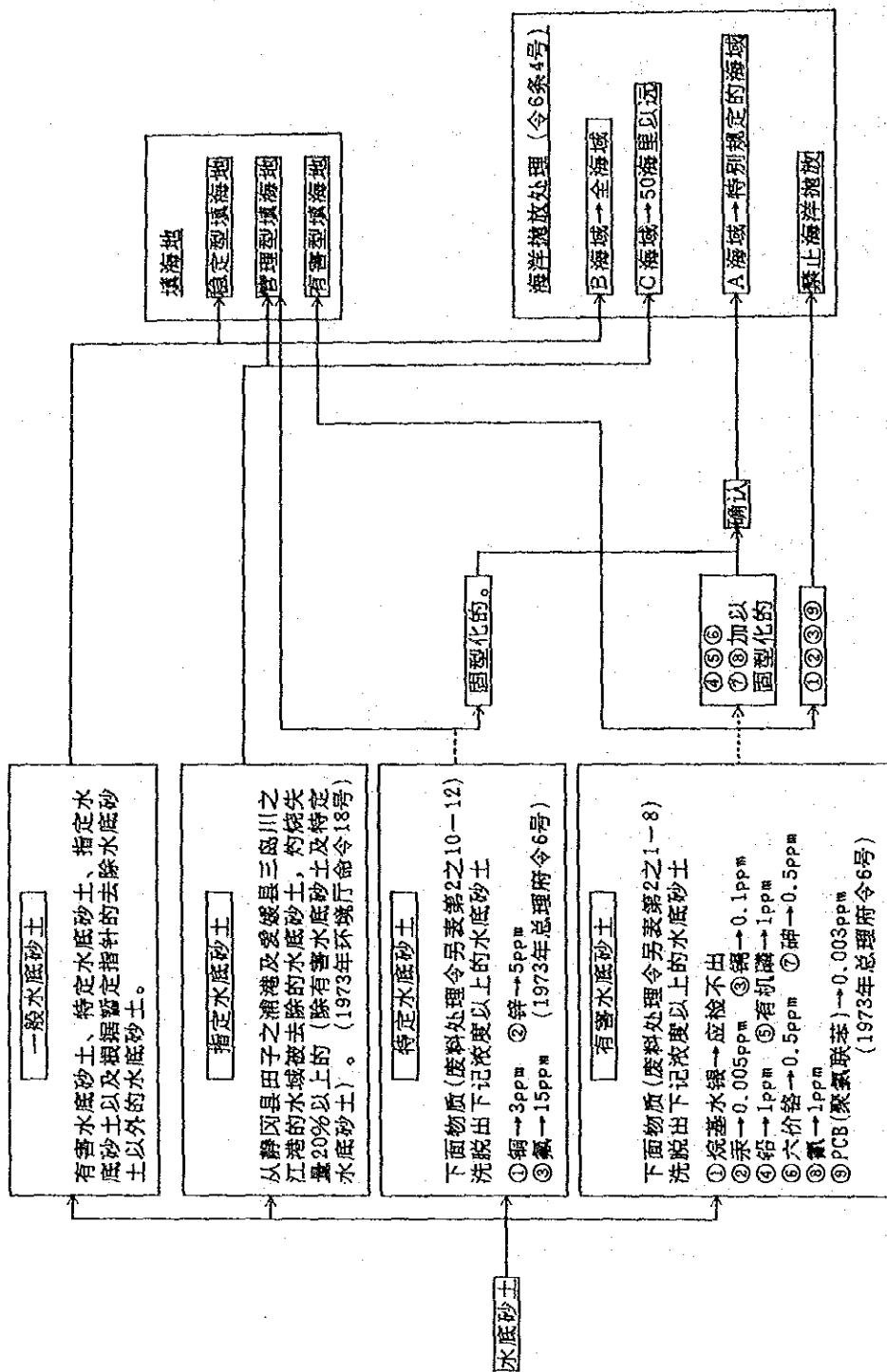
4-2 施工时，人为引起的污浊的控制

填海当然会引起污浊的影响，但是不同的填海材料性质有很大的不同，对污浊的控制也不同。我国一般填海材料取自水底砂土，因此有关水底砂土的控制是依据海洋污染以及海上灾害防止的法律，以及有关废料处理以及清扫的法律而制定的，其内容如图-4所示。

即是对所使用的水底砂土是否含有图-4中的①烷基汞至⑨聚氮联苯的有害物质，如果含有时进行依据1973年总理府6号命令所规定的有害物质洗脱试验，如果洗脱超过图中所规定浓度时，为了防止有害物质的污染规定把砂土固型化加以处理。一般是没有有害物质，或有时也是微量或洗脱不出一般水底砂土比较多，这种情况下可以抛入任何海域，又可以直接处理在填海地上。用陆上砂土为填海材料时也规定进行有害物质含有量与洗脱试验，确认与一般水底砂土一样之后抛放到填海地。另外有害水底砂土等在填海地的溢水口的水质控制，也规定了适合于总理府命令的排水标准。

对鱼类、藻类等的影响，如在前章节叙述的那样由于现象非常复杂，国家没有规定一律的标准。但是目前使用的标准是由受影响的水产业界人士组织的机构，社团法人「日本水产资源保护协会」通过专家委员会研讨编制的「有关填海工程等的指导书」。「水产用水标准」是1965年发表的依据生物试验结果，制定生物允许水质界限，「水产环境水质标准」是做为水产的基础求于理想的水质条件包括水域的生物环境条件的研讨，做为水质污浊控制的指导书在1972年公开发表使用至今。两者的比较表如表-7所示。关于污浊，人为加上的悬浮物质在「水产用标准」规定中是10P.P.M，在「水产环境水质标准」规定中是2P.P.M。实际上填海地至几百米范围内悬浮物的增加比这些标准大，因此填海地的某一范围内对生物的影响是不可避免。从而目前考虑影响的范围以及周围的环境条件，采取必要的污浊防止对策时，填海地溢水口前面地点（监视点）的悬浮物标准值是，一般水底砂土时规定控制为20~100P.P.M左右。

图一4 关于水底砂土向海域排出的规定



备注 法：有关防止海洋污染以及海上灾害的法律

令：同施行令

废弃物处理令：有关废弃物处理以及清扫的法律施行令

暂定指针：有关海底物质的处理等的暂定指针

表-7 水产用水以及水产环境水质标准的比较

	水产用水标准	水产环境水质标准
设定的原则、目的	维持鱼以及其他水栖生物的正常生息以及繁殖，能顺利进行在其水域的捕鱼，同时不损害其经济价值的水质条件的达成为目的。	表示做为保持鱼类以及其他水产生物的正常生息与繁殖，顺利进行捕鱼同时不损害其生产物的价值的环境条件的，正常自然水域的水质条件的限度。
pH	关于海域没有记载。	1) 在海域pH: 7.8~8.4 2) 应没有对生息生物造成坏影响的pH的急剧变化。
SS (悬浮物)	污浊 (含着色) 1) 人为加上的悬浮物是10ppm以下。 2) 藻类做为对象时，在海洋藻类的繁殖适当水位，保持繁殖必要的光度*。 *必要的光度：石花菜、群菜、海带、紫菜各表面光度的15~30, 20~40, 30~50, 及50%以上。%表示透光度。 3) 避免由于有机物等在海底土上产生污泥床。	1) 透明度是年平均5米以上，最低值2.5米。 2) 人为加上的悬浮物规定是2ppm以下。 (着色) 1) 避免妨碍光合作用所需要的光透过。 2) 不使它成为嫌弃行动的原因。
有机物 营养盐类	DO: 24小时之中16小时以上是5ppm以上，其他任何时间是3ppm以上。 硫化物：作为S(硫化物)pH6.5时0.3ppm 氨：作为N(氮)pH8时1.0 ppm 游离氯：0.02ppm	1) 一般海域COD (化学需氧量) : 1ppm以下 在暖流系的内湾内海 无机N(氮):0.1ppm以下 无机P(磷):0.015ppm以下 2) 紫菜养殖: COD 2ppm以下 3) DO: 6ppm以上
重金属 有害物 (单位ppm)	Hg:0.004 Cu:0.01 Cd:0.03 Zn:0.1 Pb:0.1 Al:0.1 Ni:0.1 Cr:1.0 Mn:1.0 Sn:1.0 Fe:1.0 CN:0.01 Br:1.0 F :1.5	不包括有害程度的有害物质 (农业、重金属、氟、其他)
底 质	没有记载	1) 避免微细的悬浮物附着在岩面、砂砾，妨碍种苗的着生、发生或发育 2) 不包括洗脱出的表示有害性的成分 3) 干泥: COD 2.0mg/g 以下 硫化物 0.2mg/g 以下 n-己烷抽出物0.1%以下
其 他	· 降低商品价值的成分 矿油: 0.01ppm以下, 酚: 0.01ppm以下, 为了不使发生绿色牡蛎Cu(铜):0.0075ppm以下, 不要有汞。 · 水温: 对栖息生物不产生坏影响 · T1m : 有关重要生物48小时要 T1m (耐性极限) 值的1/10	水 温: 没有对水生物产生坏影响的水温变化。 大肠菌群: 每100ml 1,000以下, 生食用牡蛎的饲养是70以下。 矿油类 : 水中不包含矿油类 水面不要有油膜

5. 水质污浊的预测

5-1 水质预测手法

表示水质的指标有COD、DO等各种，另外用于水质污浊预测的指标物质选择何种物质、指标与实际水域环境有如何关系等，有不少不明确的地方。

再加上实际海域的海水由风、浪、潮汐不断的流动，污浊物质有沉降、附着、沉淀现象以外由浮游生物以及细菌被分解，同时由光合作用进行生产等（物质循环）时间性变动也不小，是极复杂的。

我国至今使用的同时研究开发出来的水质预测法，可大致分为数理解析手法与水理模型的方法。数理解析手法当中，根据电算机求出数值解的方法是一般的方法。其概要如表-8。这些手法各有适用的局限，因此实际应用时必须充分考虑其适用性。

施工引起的污浊的预测以SS为代表性指标，用表-9的手法进行。这是求之施工引起的污浊扩散的情况，其中如表-10所示的用计算机的数理模型的开发，已经有多次使用。

但是大部分的模型是保存系，即由施工发生的SS是由生物、化学作用不分解生产，而绝对量是不变化的模型，因此需要注意与实际现象不同。目前也正在研究开发非保存型模型以及综合的营养盐的分解与生产也能够包括进去的富营养化模型，今后期待着更完善模型的开发。具体的程序根据图-5进行，结果可得到由于施工产生的在海域的SS的浓度分布（P.P.M表示）等。

表-8 预测手法实例

区 分		预 测 手 法 实 例
有关水质污浊的特定物质		混合式以及其他适当的方法
氢 离 子 浓 度 等	氢离子浓度	混合理论（化学平衡式）以及其他适当的方法
	BOD (生化需氧量)	混合式, 用集流率·径流系数的方法, Streeter·PHelps的公式, 岩井、井上的公式, 数理解析手法以及其他适当的方法
	COD (化学需氧量)	混合式, 用集流率·径流系数的方法, Streeter·PHelps的公式, 新田的方法, 箱子模型, Joseph·Sendner式, 数理解析手法以及其他适当的方法
	DO (溶解氧)	Streeter·PHelps的公式, 数理解析手法以及其他适当的方法
	SS (悬浮物)	混合式, 沉降式, 数理解析手法以及其他适当的方法
N-己烷抽出物质含有量		混合式, Hey的方法, 仓品的方法, Hiult的方法, 数理解析手法以及其他适当的方法
氮 类, 磷 类		混合式, 箱子模型, 数理解析手法以及适当的方法
水 温		平野的方法, 数理解析手法以及其他适当的方法

表-9 扩散预测手法比较表

	基 本 的 想 法	特 征
用解法 解的 析方	在几个条件之下, 使扩散方程式简略化, 通过直接解方程式得出解析解的方法	适合于掌握短期微观的扩散状况
水割方 域法法 分的	对象水域分割成几块之后, 假定各块完全混合求平衡解的方法	适合于掌握长期宏观的扩散状况
数方 值法 解的	扩散方程式差分之后, 用计算机求方程式的近似解的方法, 或用有限要素法解的方法	与上記2个方法相比, 更接近现象的状态能掌握长期的扩散状况。
水实法 理验 膜的 型方	做缩小实际现象的水理模型进行试验, 再现实际现象并解析的方法	控制现象或使它单纯化, 在相似律的范围内能够相当正确的再现。非保存系物质的处理是困难的。

表-10 数值模型的种类

形式的分类		用差分法
		用有限要素法
		其他不用扩散方程式的方法 蒙特-卡尔罗算法 潮汐棱柱法 方块模型
功能分类	空分间类的	单层模型 多层模型
	根据据物分扩质类的	保存系物质扩散模型 非保存系物质扩散模型
类	根据间分据轴类的	稳定解模型 非稳定解模型

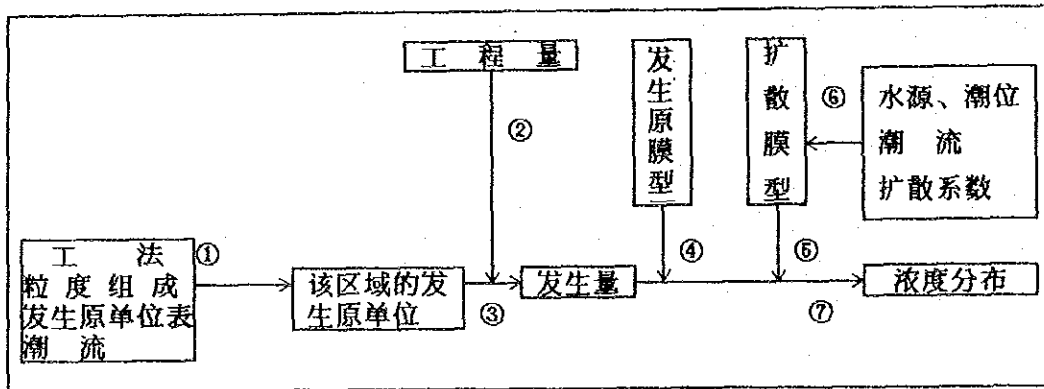
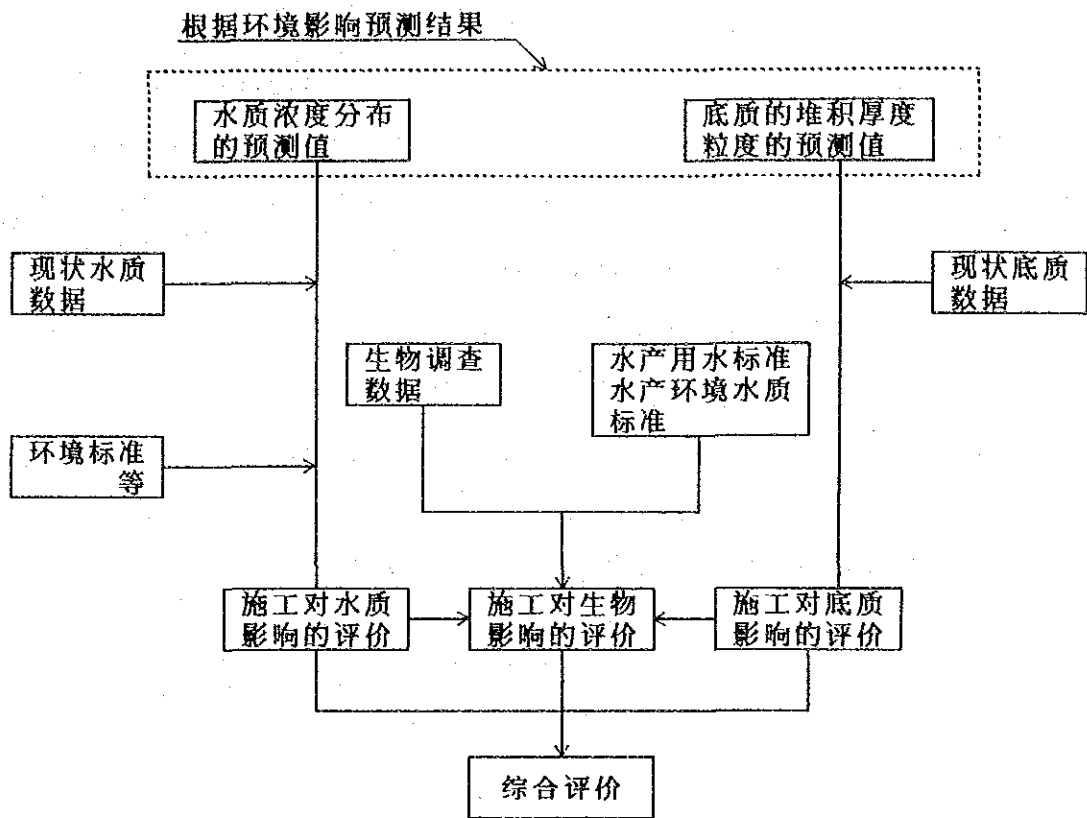


图-5 预测污浊影响的程序

5-2 预测结果的评价

评价预测结果时，对现状的水质分布对比由于工程的实施有影响的范围的浓度，对其影响加以充分的考察并以评价。其评价的程序如图-6所示。



图—6 评价的程序

评价的结果，考虑影响大时有必要采用适当的工程法（施工法与污浊防止工法），在全体施工期间对包括污浊防止对策、施工法的修改进行综合评价。

6. 污浊防止对策

6-1 方法

做为污浊防止对策大致可分为①污浊发生量的抑制（发生源对策）②防止发生的污浊的扩散或促进沉降的方法（减少对策）。这些方法分各施工法可整理为表-11。实际上是几种适当的施工法配合起来去实施。

表-11 各施工法的防止污浊发生的对策

施工法	防止污浊发生的对策
疏浚船	疏浚船的改良 ①带复盖的绞刀型挖泥船 ②无绞刀挖泥船 ③气压挖泥船 ④密闭抓斗式挖泥船
疏浚、抛海 护岸工程	污浊防止装置 ①污浊防止膜 ②水流坡板 化学处理（凝聚剂）
搬 运	污浊防止装置 卸料→由驳船、卸料机排送
填 海 (溢水处理)	取沉降时间 设置沉淀池 ①沉淀池 ②凝聚沉淀池 机械处理 ①脱水分离转筒 ②强制凝聚沉淀装置 ③管式沉降器 ④急速过滤装置 污浊防止膜 使用凝聚剂 其他 ①用植物促进土粒子的沉淀 ②由输送槽放流上层净水

有关填海（溢水处理）的机械处理设备费用很高以及运转经费也大，因此只用于包含有机污泥以及有害物质的砂土，对一般水底砂土除了特别场合以外是不使用的。另一方面关于污浊防止膜，其施工比较简单同时也有效果，因而被广泛使用着。关于凝聚剂是用药剂利用絮状沉淀现象的（粒子附着在粒子上而增加沉降速度的现象）方法，但是如果处理量大的话经费也很高，同时也有可能影响填海地基，因此在一般水底砂土上使用的实例不多。

6-2 污浊防止膜

在日本销售污浊防止膜的公司有10个。（参照参考资料）。其中有代表性的侧面图与断面图表示在图-7。其设置的平面图是图-8。

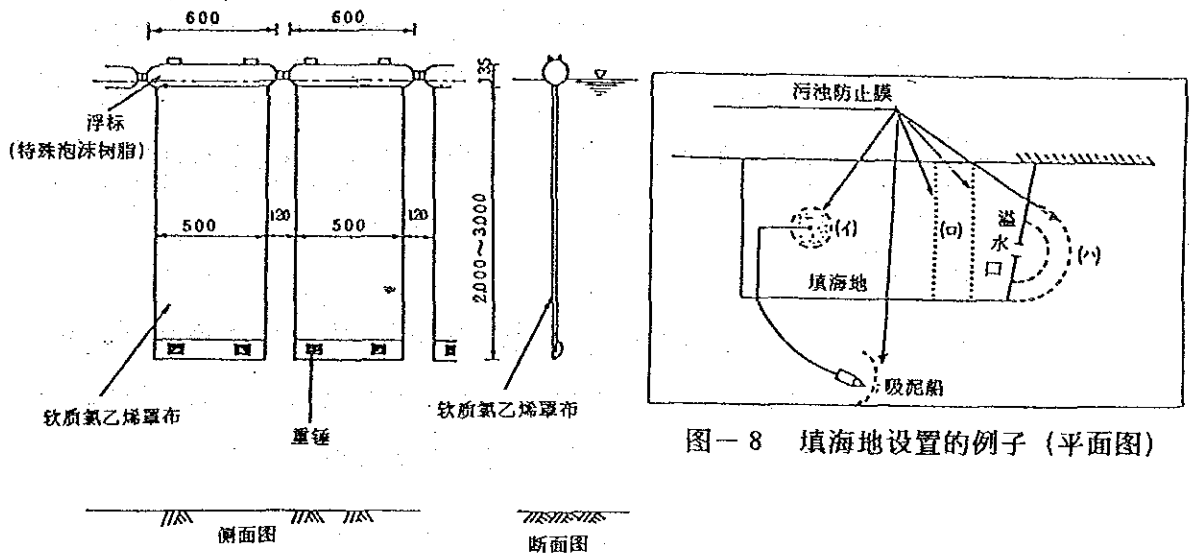


图-8 填海地设置的例子 (平面图)

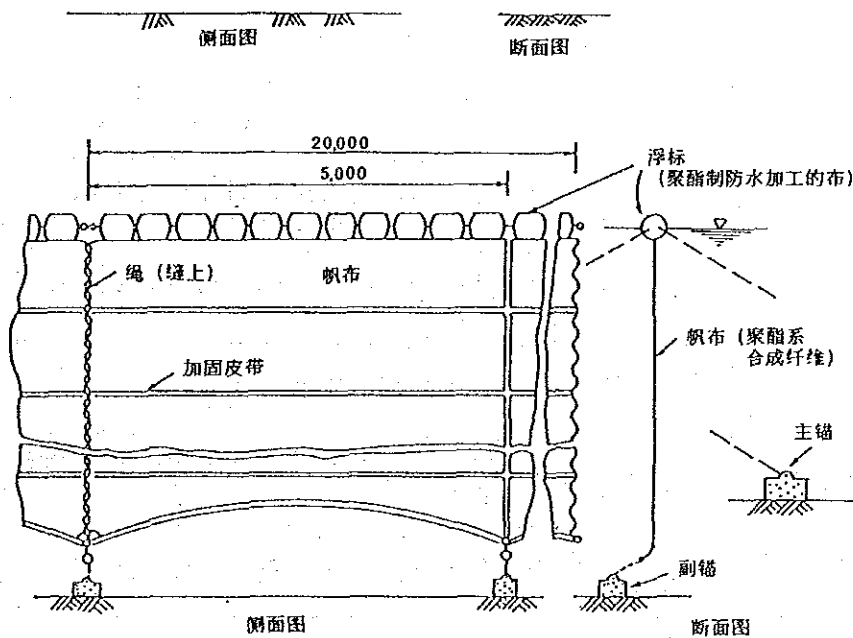


图-7 污浊防止膜

其效果如图-9所示, 虽有去除率小的情况, 但浓度大了去除率也达到80~90%, 其效果很大。

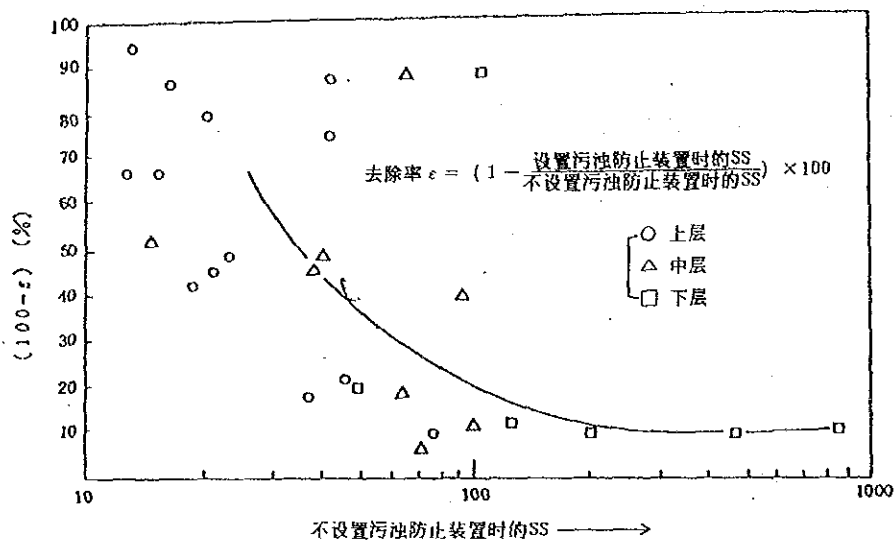


图-9 污浊防止膜的去除率 (资料出处: 法贵贯志郎「海岸建设工程的污浊防止膜工程」Interocean No.73 其他)

6-3 凝聚剂

凝聚剂大致分为无机系与有机系, 不仅仅在海域、排水处理等方面也多使用。其不同种类的使用法见表-12。使用量多了, 经费也大, 但效果也大。另外, 沉降的絮状沉淀变成浮泥状, 因此相应需要考虑其处理。

表-12 凝聚剂的种类及其使用方法

工 法	凝 聚 剂 的 名 称	主 要 的 使 用 方 法
疏浚工程 抛泥工程 护岸工程	无机系复合高分子凝聚剂	运土船, 砂土投入到吸泥挖泥船时, 注入药剂。用作业船散布到污浊水域。
	有机系固态高分子凝聚剂	吊在污浊发生来源的周围, 让水流自然溶解。
填海工程 直接注入 方式 淋浴方式 凝聚沉淀 池方式	无机系凝聚剂或无机系 高分子凝聚剂	用于凝聚沉淀池方式
	无机系复合高分子凝聚剂	用于吸泥船直接注入方式、凝聚沉淀池方式
	有机系高分子凝聚剂或有 机系固态高分子凝聚剂	用于淋浴方式、凝聚沉淀池方式
	有机系高分子凝聚剂+ 无机系高分子凝聚剂	同 上

7. 施工期间污浊的监视

7-1 监视基准点

污浊的监视是为了防止施工期间在附近海域发生2次性污染，事先必须决定①施工水域（受施工影响的水域）②监视目标值的设定③监视方法。

关于监视点通常分开设置基本监视点（它是重要的监视点，同时长期继续监视的点）与补助监视点（尽早检查可否继续施工的点）。其概略图如图-10。

关于监视目标值，考虑水质的背景浓度与水质的标准以及控制，另外考虑对象生物的水质而规定。

7-2 监视的方法

监视的方法，譬如象表-13不仅在施工期间、在施工前后，有必要在同一监视点测定水质进行检查。另外，关于测定方法实时方式（必须需要数据的瞬间同时能得到各点的数据）是理想的，但由采集水样的SS分析需要一定时间，因此事先有必要由水中浊度计得到的浊度与SS取其相关而利用它等的方法。

另外，如果产生超过监视目标值的情况时，施工速度有必要改成慢速或加强预防对策。

关于观测仪器，目前研究开发销售的有光学水中浊度计，简易的COD计或DO计等（请参照参考资料），按不同目的选择使用为宜。

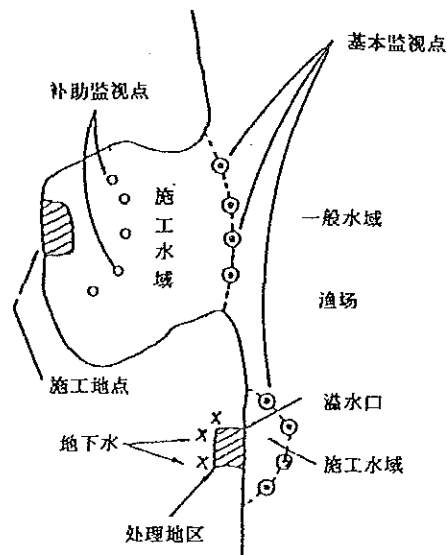


图-10 概念图

表-13 监视方法的概要

调查时期		施工前		施工期间		施工完了后	
调查场所	调查项目	调查次数	调查项目	调查次数	调查项目	调查次数	
①基本监视点 (水质)	规定有害物质 生活环境项目 透視度	20次以上 (一般调查)	规定有害物质 生活环境项目 透視度	1次/天以上(原则) 透視度以下减少 也可	规定有害物质 生活环境项目	1次	
②补助监视点 (水质)	(主要的监视点) 透視度	1次的连续 调查(全天)	透視度	4次/天(原则) 适当增减也可			
③施工地 点周围	水质	——	(通过观察 发现异常的 有无)	平时	——	——	
	底质	规定有害物质	1次以上	——	——	规定有害物质	1次以上
处理地 点	④溢水口 (水质)	——	规定有害物质 其他有害物质 或SS	1次/天以上(原则) 根据需要适当进行	——	——	
	⑤地下水 (水质)	规定有害物质	规定有害物质	1次/月以上	规定有害物质	根据必要 适当进行	
⑥渔场等 (鱼贝藻类)	汞或PCB	1次以上	汞或PCB	1次/年以上	汞或PCB	终止后1年 之内2次	
⑦其他	——	——	根据必要进行大气(恶臭等) 的监视		——		

「堆积污泥处理处分技术」

社团法人 日本埋立浚渫协会 (1978)

(注)

- ① 在基本监视点判明有害物质不符合监视标准值时，中止其施工。为了不使其再发生，应该研究施工的实施时期以及施工方法。但是关于生活环境项目没有需要中止施工的紧迫性时，在加强监视的同时采取必要的措施。
- ② 关于鱼贝藻类的监视，知道其监视结果不符合标准时，必须采取限制鱼贝藻类捕获等的对策。

参考資料

防止汚水拡散の围栏

工場 (別番単位)	品名	規格	単位	公称 価格	工場 (別番単位)	品名	規格	単位	公称 価格		
太田工業	OKシルト	OKS365T	20m×5m	単位	620,000	日本	パトレシア	P-2	φ450×H3(φ500)	単位	80,000
"	フェンス	" 306S	"	"	650,000	ソリッド	"	"	" H5(")	"	90,000
"	"	" 450-S	"	"	850,000	"	"	"	φ600×H3(φ800)	"	104,000
大町工業	KBシルト	TS-300	20m×5m	"	930,000	"	"	"	" H5(")	"	118,000
"	フェンス	" 550	"	"	1,270,000	"	"	PN-3	φ450×H3	"	83,500
海和商事	シルトガード	KS-30A	20m×5m	"	790,000	"	"	(開)	" H5	"	96,500
佐々木電気	スミバリヤ	SBF-300	長20×高5m	"	930,000	"	"	"	φ600×H3	"	109,000
工業	"	" 550	"	"	1,270,000	"	"	"	" H5	"	123,000
"	"	" 800	"	"	1,380,000	ブリダスト	BSシルト	CF	300×1300 長20m×高5m	"	880,000
大福工業	シルトプロ	規格B型	SPS-300	20×5m	900,000	ン	フェンス	CF	300×1500 " "	"	1,270,000
"	チャクター	"	" 500	"	1,250,000	"	"	CF	400×1500 " "	"	1,380,000
"	"	"	" 800	"	1,350,000	"	"	CF	400×1800 " "	"	1,470,000
"	"	"	WX型	"	2,448,000	"	"	CF	600×1800 " "	"	2,100,000
"	"	"	仕様C型	" 200	650,000	"	"	SDF	300×1300 " 6	"	790,000
"	"	"	"	" 300	900,000	三菱油化	MYフェンス	MS型	20×5m	"	580,000
高陽鉄工	シルトフェンス	SF-101	両端長さ1m	"	425,000	"	"	MR330型	"	"	750,000
器具	"	" 102	" 2	"	490,000	"	"	MR350型	"	"	1,000,000
"	"	" 103	" 3	"	595,000	"	"	MR680型	"	"	1,500,000
"	"	" 105	" 5	"	795,000	"	"	MR330型	20×10m	"	1,160,000
"	"	" 303	" 3 (φ300)	"	720,000	"	"	MR680型	"	"	2,000,000
"	"	" 303	" 3 (φ500)	"	1,030,000	横浜ゴム	ヨコハマシルト	YR-30A×YP1300	長20×高5m	"	800,000
"	"	" 303	" 3 (φ800)	"	1,130,000	"	フェンス	" 30 × " 1300	"	"	900,000
日本	パトレシア	P-1	φ170×H3m	"	55,000	"	"	" 40 × " 1500	"	"	1,400,000
ソリッド	"	"	" H5	"	73,000	"	"	" 40 × " 1800	"	"	1,500,000

汚水防止剤—紅潮、汚水用—

日本	N/Tブロック	03	油離車(10吨単位) 无酸素鋼製剤	kg	100	日本	ソリッド→NC	塩(2.0公斤単位) 複合型固形凝集剤	kg	10,000
ソリッド	"	05	" (")	"	120	ソリッド	" NCC	新凝集(10公斤単位) 凝集剤	"	10,000

(不包括処理費用)

高分子凝集剤

(単位:kg)

工場	品名	規格	公称 価格	工場	品名	規格	公称 価格
協立有機工業研 究所	ハイモロック	SS-200	非イオン型 10kg袋	第一工業製薬	ハイセツト	P-700	非イオン型 15kg袋
"	"	" 500	弱陽イオン " "	"	"	" 713,730	弱陽イオン " "
"	"	" 130	強陽イオン " "	"	"	P, PA	弱陽イオン 20kg袋
栗田工業	クリフロック	PA-322, 331, 372	弱陽イオン 15kg袋	東亜合成化学	アロンフロック	A-104, A-205	強陽イオン 15kg袋
"	"	PN 171	非イオン型 " "	"	"	A-101, A-207	中陽イオン " "
"	EDP***-301	"	弱陽イオン " "	"	"	A-105	弱陽イオン " "
西南化学工業	コーナンフロッ ク	ZH-750S	非イオン型 15kg袋	日本化薬	カキフロック	C-570	陽イオン 10kg袋
"	"	" 860, 880	弱陽イオン " "	"	"	N-200	非イオン型 15kg袋
三共化成工業	サンポリー	N-500	非イオン型 20kg袋	"	"	A-210, 230, 250, 270	弱陽イオン " "
"	"	A-510, 520, 530, 305	弱陽イオン " "	三菱化成工業	ダイアクリケー	MN3000	非イオン型 20kg袋
三洋化成工業	サンフロック	N-OP	非イオン型 15kg袋	"	"	MA3000L, 3000H, 3000 3H	弱陽イオン " "
"	"	AH-200P, 330P	弱陽イオン " "	三井サイアミ ド	アコフロック	A110PWG	弱陽イオン 10kg袋
住友化学工業	スミフロック	FN-20H	非イオン型 15kg袋	"	"	A110, A125, A130	弱陽イオン " "
"	"	FA-30, 50	弱陽イオン " "	"	"	N100	非イオン型 " "
ダイヤフロック	ダイヤフロック	AP-335, 825, 120, 410	弱陽イオン 15kg袋	"	"	C577	弱陽イオン 20kg袋
"	"	NP-800	非イオン型 " "	ユニテチカ	ユニフロッカー	排水汚泥脱水用	15kg袋

重金属吸着剤

(単位:kg)

住友化学工業	スミレ-Q-10	水銀吸着用 管合材 50g	2,400	ユニテチカ	UR-INH	水銀吸着用 管合材 25kg袋	2,400
日本曹達	ALM-125	水銀吸着用 管合材 50g 纤维棉	2,400	"	UR-20H	一般管合材 10kg袋	6,000
北炭炭素工業	樹脂MA	水銀吸着用 管合材 10kg 粉状 炭板 30kg袋	2,400				

排水処理装置

(単位:千円/台)

日立理機	可搬式汚水処理 装置	P4T, 処理能力20~70m ³ /H, 3KW	9,000	富士エンジニア リング	可搬式浄化装置	FP-30, 能力30~45m ³ /H, 4.90kW	2,940
"	"	P6T, " 40~100 " , 4 "	12,000	"	"	" 50 " 45~75 " , 4.90 "	8,190
"	可搬式脱水機	D4M, 処理能力2.5~3.6t/H, 14KW	19,000	石川島播磨重 工業	"	" 100 " 75~150 " , 5.85 "	10,300
"	"	D6M, " 3.5~5.0 " , 20 "	23,000	"	"	" 200 " 150~200 " , 7.65 "	11,800
"	可搬式泥水処理 装置	P4C, 処理能力10~16m ³ /H, 20KW	27,000	遠心脱水機	HS-325, 処理量4~5m ³ /H, 15kW	"	18,800
"	"	P6C, " 16~22 " , 30 "	31,000	"	"	" 404 " 5~6 " , 22 "	20,000
				"	"	" 405 " 7~8 " , 30 "	21,000
				"	"	" 505 " 8~12 " , 30 "	23,300
				可搬式排水・浄 化脱水装置	FP-30D	"	22,300
				"	" -50D	"	25,500

(1988年3月現在)

水质测定·分析机器

(单位:台)

厂家	品名	型式	规格	公开价格
京都電子工業	浊度计 电位差自动测定装置	PC-06	测定透过光量 0~100(最小刻度5ppm) 100~500(最小刻度25ppm)	175,000
		AT-210	电位差-2000~+2000mV, pH0~1400终点自动检出	1,850,000
東亜電波工業	pH(氢离子浓度)测量器	HM-1K	型式承认番号 第S-791号 pH0~14 最小刻度0.2pH 精度±0.1pH	重量0.5kg 60,000
	数字式pH测量器	・10K	型式承认番号 第S-807号 pH0~14分辨率0.01pH	重量0.4kg 90,000
	水质检查计	WQC-2A	pH, 温度, 溶解氧, 电导率, 浊度测定, 携带式	重量1.7kg 270,000
	浊度计	TB-1A	透过光方式 0~100, 0~500ppm, 精度±5%F.S 输出功率 0~10mV携带式	重量0.8kg 190,000
	离子浓度计	IM-7B	pH0~14, 0~±700mV, 0.01~10,000ppm, 输出功率 5mV/pH, ±35mV F.S., ±30mV F.S.	重量2kg 250,000
	溶解氧计	DO-2A	指示范围 0~100, 0~200%, 精度±3%, 测定范围 0~50℃, 精度±1℃	重量3.5kg 350,000
	Field Coder Field Coder	EPR-1FA ・2	范围±1mV~100V, 13范围±CAL, BATT, CHECK, 记录纸150mm 3电源2笔尖形, 范围±1mV~200V 14R 记录卷纸, 折叠	重量4.6kg 218,000 重量8.4kg 370,000
日製産業 セントラル科学	浊度计	UT-11	前方放射光方式, 0~5, 0~50, 0~500度3范围转换, 输出功率 0~10mV	重量13kg 630,000
	携带式DO(溶解氧)/O ₂ 温度测量器	UC-12	极谱电极 测定范围/DO: 0~20.0mg/l O ₂ : 0~25.0% 水温/气温: 0~50.0℃ 带携带盒	250,000
〃	超精密型DO/O ₂ /Temp. 测量器	UD-1	极谱电极测定范围/DO: 0~20.00mg/l O ₂ : 0.0~25.0% 水温/气温: 0.0~50.0℃	495,000
	BOD(生化需氧量)测量器	Aユニット	A-10点 BOD测定器 HC-3500型×2 保温箱CB-2型×1 其它标准付属品	986,000
	简易型COD(化学需氧量)计	HC-407	高级型 内藏微型电子计算机 测定范围/10, 20, 100, 200, 400, 1000mg/l	488,000
	携带式污泥浓度计	ML-52	光电测定方式 测定范围/污泥浓度: 0~5000mg/l 0~10000mg/l 污泥界面: 10000mg/l 以上附有表示每1m单位的盒子	398,000
	携带式浊度计	UC-61	后方放射光强度测定方式 测定范围/浊度: 0~200mg/l 水温: 0~35℃ 导线10m 带盒子	400,000
〃	携带式pH/ORP(氧化-还原电位)测量器	・23	JIS型式相当于JZ8802 测定范围/pH: 0~1400 ORP(氧化-还原电位): ±1999mV 可测定到小数点以下2位	130,000

(1988年現在)

