

# 日本应用预应力混凝土预制件建造 公路防灾构筑物的情况

岛山三树男 (日)

**摘要** 本文介绍了日本公路工程利用预应力混凝土预制件修建防灾构筑物的情况。防灾构筑物可分为:防雪灾和防落石、塌方两种。也可分为预防工程和防护工程构筑物,如防风雪掩道、防雪崩栅栏、防雪崩安全隧道、防雪崩栏杆、防落石、防塌方安全隧道和防落石栏杆,以及用FRP的吊栅栏、用泡沫苯乙烯的悬臂梁防落石栏杆等。

## 1、序论

日本列岛是环太平洋地震带的一部分,因此日本的火山和地震很多,地盘条件不稳定。从气候条件看,日本在台风的区域,受到大雪、大雨和暴雨的影响。从地形地质条件看,日本国土面积的四分之三是山坡地区、陡峭山坡很多,易发生碎裂、风化,呈脆性状态。在这样的自然条件下,要确保道路交通安全是一件极其繁重的事情。

为了确保道路交通安全,日本在道路防灾研究和有关设施方面开发了很多课题。在这些研究报告中,有防雪方面的《新编防雪工学手册》(社团法人 日本建设机械协会),有落石或塌方方面面的《落石对策便览》(社团法人 日本道路协会),都详细阐述了灾害发生的原因和对策。这两本书在防灾构筑物的计划和设计方面可用作参考。

本文介绍了日本一家公司将预应力混凝土预制构件用于道路防灾工程的经验。

## 2、防灾构筑物的分类

以自然灾害为对象的道路防灾构筑物大致分为两种:一种是以雪崩等雪灾为对象的构筑物,另一种是以落石和塌

方为对象的构筑物。这些构筑物可以分为:预防雪崩、落石等灾害发生的预防工程,另一种是发生雪崩或落石等灾害时为了保护道路或者建筑物的防护工程。如图—1所示。

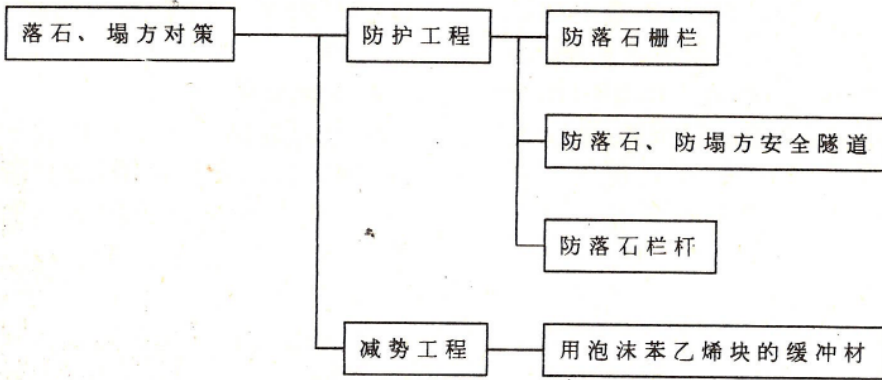
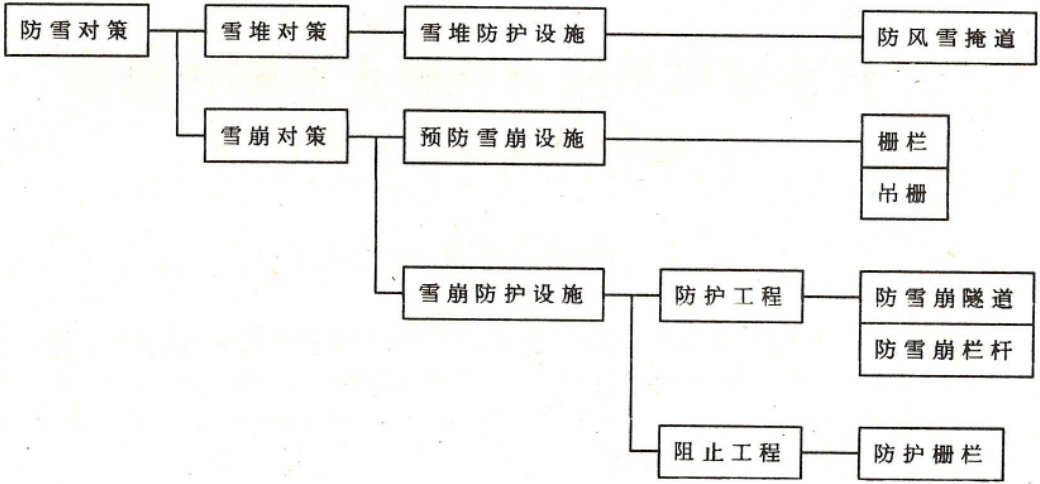
## 3、工法概要

预应力混凝土预制构件的一般特点是:与钢制品比较不生锈,维护管理较容易;而且防灾构筑物暴露在恶劣的自然环境中,预应力混凝土预制构件的耐久性比钢制品好,也比钢制品经济得多。所以在日本利用预应力混凝土预制件的防灾构筑物很多。

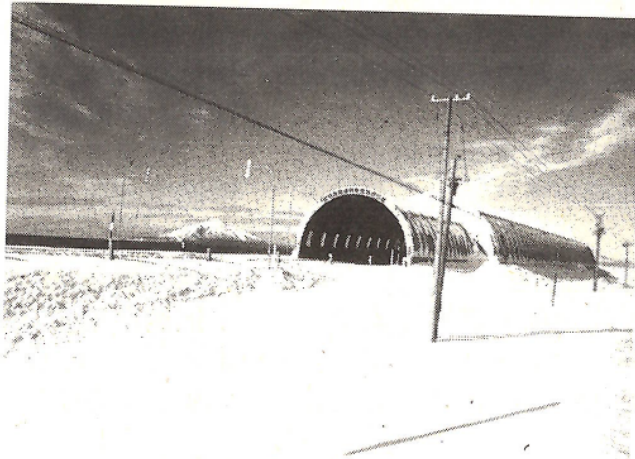
### 3.1 防风雪掩道

防风雪掩道是为了防止道路上的暴风雪或防止被风刮起的雪堆覆盖在道路上,而将风雪完全隔离在公路外的遮蔽构筑物。设置在隧道出入口的构筑物,可以防止雪对隧道里面产生影响。

用预应力混凝土预制件做成的防风雪掩道如照片—1所示,其工法是在工厂里制成预应力混凝土弓形构件,然后把它运到现场,在现场架设而成。这种结构比钢制品的承载力大。标准设计荷载是能承受2~4m深的积雪,最大有6m左右荷载设计的施工实例。



图一 1 道路防灾构筑物的分类



照片一1 防风雪掩道

### 3.2 防雪崩栅栏、吊栅栏

防雪崩栅栏、吊栅栏设置在雪崩发生的地方,为防止雪崩灾害而作,是实用的预防雪崩的设施。

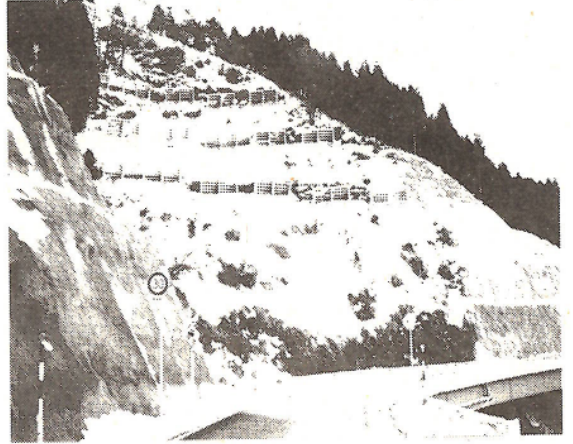
用预应力混凝土预制件做的预防雪崩的栅栏如照片一2所示。

另外,为了减轻重量,用FRP制造的防雪崩吊栅栏也已开发使用。

### 3.3 防雪崩安全隧道、防雪崩栏杆

防雪崩安全隧道是在公路和铁路上面搭起棚盖,将盖当作滑梯,使崩雪从其上面滑下去的构筑物。

用预应力混凝土预制件制作的防雪崩安全隧道如照片一3所示,把在工厂里面制造的各个构件运到现场架设组装,是一种预制装配式的工法。所以工期短,



照片一2 防雪崩栅栏

影响交通的时间也短,质量很好,而且经济上也比其他工法便宜一些。设计荷载以积雪深度2~4m为标准,但也有设计最大积雪深度达7m的。

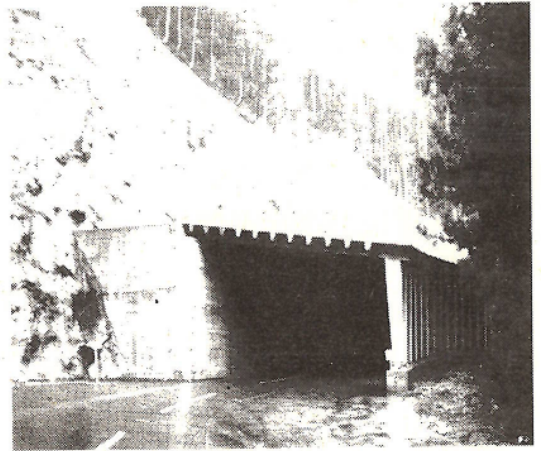


照片一3 防雪崩安全隧道

照片一4所示是用预应力混凝土预制件制造的防雪崩栏杆。防雪崩栏杆是一种防止较小规模的雪崩或者防止雪块掉下来的构筑物。使用范围受到限制,但比防雪崩安全隧道便宜得多。

### 3.4 防雪崩个别栏杆

是用来防止行路时突然发生雪崩而



设置的构筑物。一般只限于设置在坡度小于20°的边坡上。雪崩时产生的力很大,因此栏杆必须做得很高且承载力大。照片一5所示是用预应力混凝土预制件制成的防雪崩栏杆的一个例子。

### 3.5 防落石栏杆

防落石栏杆适用于小规模落石的场合，一般安装在易发生落石的边坡下段或者中段地方。

用预应力混凝土预制件做的构筑物如照片—6所示，它的结构特点是承载力很大。一般用钢制造出来的防落石栏杆的设计承载力是落石势能为100KNm左右，但PC构件对500KNm的势能仍能保证安全。

### 3.6 防落石、防塌方安全隧道和防落石栏杆

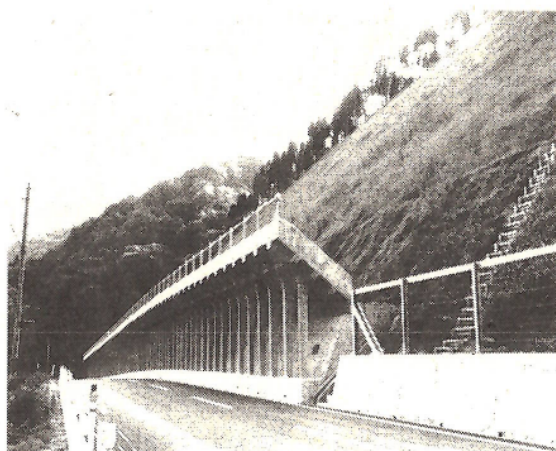
防落石、防塌方安全隧道是在路上搭起棚盖的隧道状构筑物。它一般用在道路两侧没有足够的空地且易于发生落石或塌方的很长的陡峭边坡的道路。当落石或塌方的规模大，或者落石的落下高度大，落石有可能越过栏杆时，不可能用防落石栏杆，而用这种隧道式构筑物。

用预应力混凝土预制件制造的防落石、防塌方安全隧道如照片—7所示，跟防雪安全隧道一样，从施工上和经济上以及维护管理上都比别的工法好得多。由于预制件是在工厂里制造的，所以质量较稳定，部件承载力很大，安全性好。通过试验确认，落石重量为5tf、落下高度为30m时，它是很安全的。(照片—8)

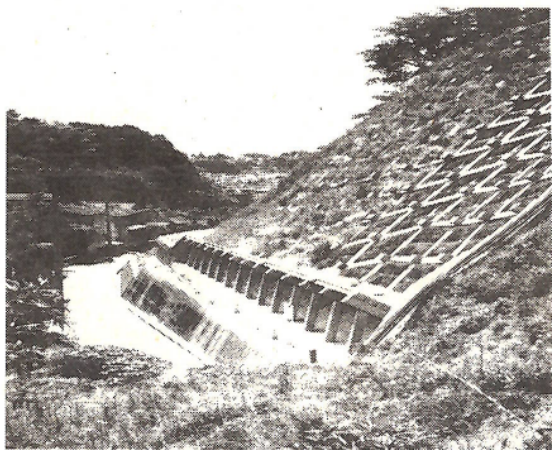
用预应力混凝土预制件制作的防落石栏杆如照片—9、10所示，这种把落石挡住的构筑物，适用于小规模落石或者塌方的场合。另外在有溪流的陡峭山坡地方和不能做防落石安全隧道基础地方，用得也较多。

### 3.7 泡沫苯乙烯工法(SAM工法)

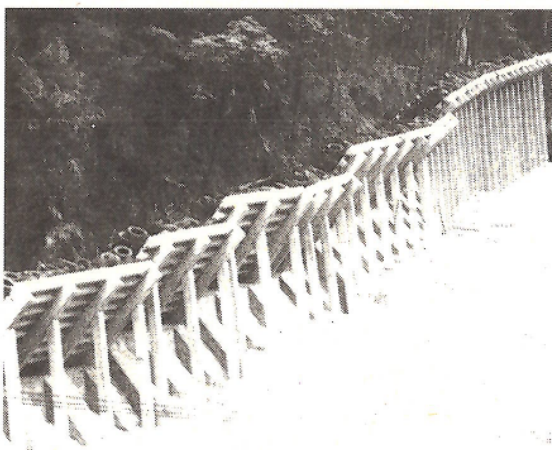
SAM工法如照—11所示，它是把落石的冲击力用泡沫苯乙烯的变形性能进行缓冲的工法。由于比砂还轻和缓冲的



照片—4 防雪崩栏杆

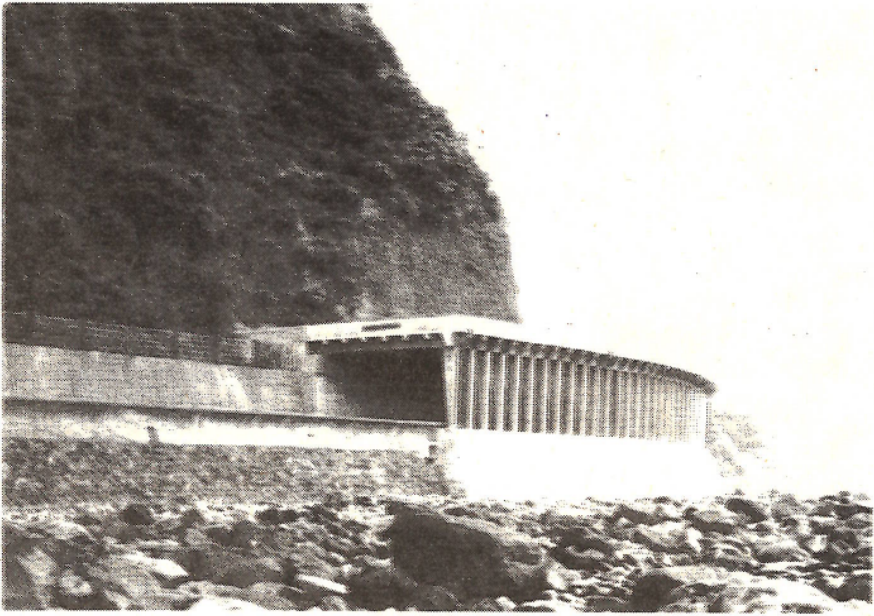


照片—5 防雪崩个别栏杆

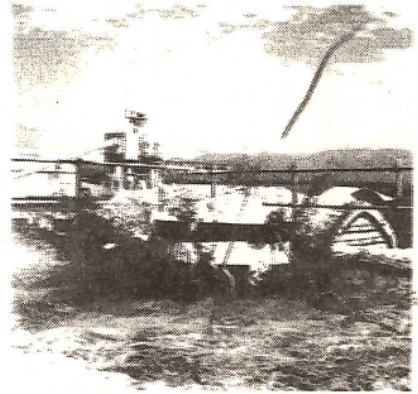
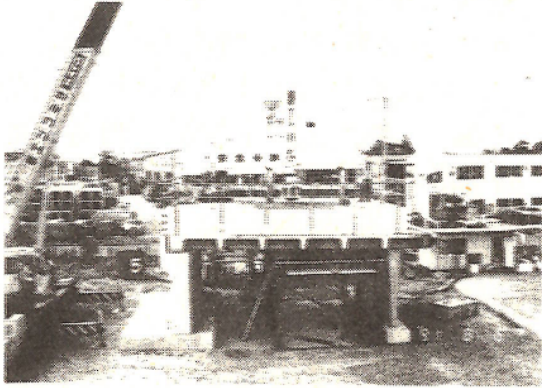


照片—6 防落石栏杆

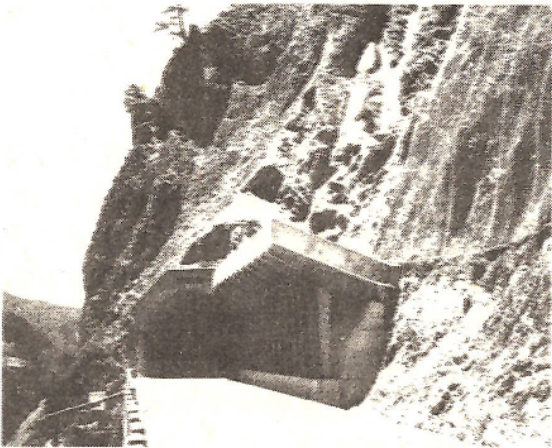
效果好，所示可以用来做需要承载力大的防落石栏杆和加强已有的防落石栏杆等构筑物。



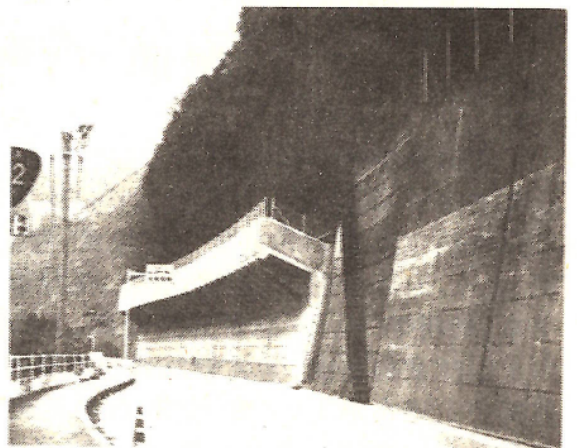
照片—7 防落石、防塌方安全隧道



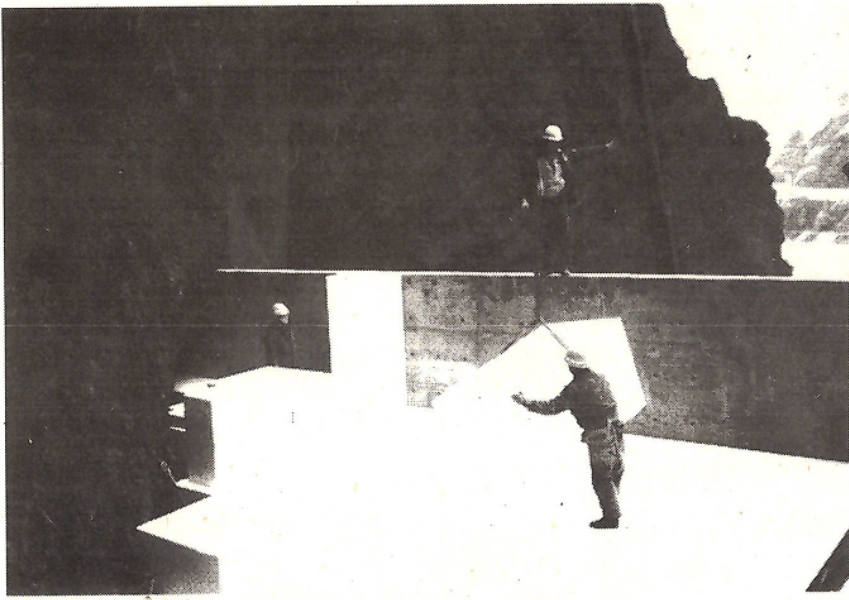
照片—8 防落石安全隧道试验概览



照片—9 防落石栏杆



照片—10 悬臂梁防落石栏杆



照片—11 SAM工法

#### 4、总结

笔者在中国柳州欧维姆建筑机械有限公司已工作几年,到过一些高速公路,详细调查了边坡处理,也在电视上看到一些公路或者铁路的边坡处理。我认为

有些地方可能有落石掉下来,这是很危险的。有必要对现场情况采取适当措施。

本文系参考日本SUMCON公司的资料编写,如想详细了解防灾构筑物的情况,请与我联系。

参考文献:1)日本建设机械协会:《新编防雪工学手册》、(1988年3月)

2)日本道路协会:《落石对策便览》、(1985年2月)

岛山三树男:柳州欧维姆建筑机械有限公司总经理助理。

\*\*\*\*\*

☆媒体传真☆

## 用新型钢索建金婺斜拉桥 “南浦”精神在金华升华

沈志刚

获国家专利和科技进步二等奖的OVM—200钢绞线斜拉索已成功地用于金华市的金婺大桥,其最后一对斜拉索日前顺利竣工。近年来我国的桥梁采用斜拉桥陡增,但斜拉桥的主要受力构件——斜拉索,随着桥梁跨径的增大,其索径、索长要求不断变粗、变长,因而给加工、运输、安装、张拉带来极大困难。从1991年起,南浦大桥主桥指挥李义、柳州OVM公司总经理吴国森、上海铁路局勘察设计院总工程师周新六等共同致力于斜拉索的研制。新型钢绞线拉索具有结构合理、制作、安装简单等优点,从而避免和减少上述在加工、运输、安装、张拉等问题上的各种困难。著名桥梁专家朱志豪12月3日在风雪中参观了金婺大桥,他对现任大桥总指挥的李义说:一定要把“南浦”精神在金婺大桥建设中发扬光大。

原载于1997年12月7日《新闻报》