(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101615183 B
(45)授权公告日 2011.12.21

(21)申请号 200810179040.1
(22)申请日 2008.11.27
(30)优先权数据
10-2008-0059476 2008.06.24 KR
(73)专利权人 仁荷大学教产学协力团
地址 韩国仁川
(72)发明人 金桂炫
(74)专利代理机构 北京三幸商标专利事务所 11216
代理人 刘激扬
(51)Int.Cl.
G06F 17/30(2006.01)
(56)对比文件
CN 1987906 A,2007.06.27, 全文.
JP 特开2004-340743 A,2004.12.02, 全文.
CN 101114023 A,2008.01.30, 全文.
审查员 张建

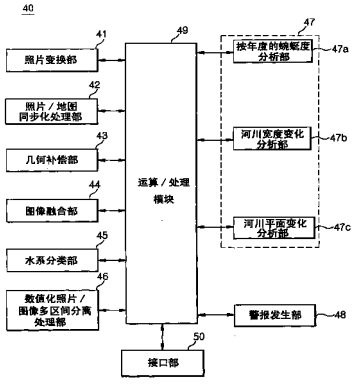
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 8 页

(54)发明名称

基于空间图像信息和GIS的河川时间序列分析系统及其方法

(57)摘要

本发明的课题在于提供一种基于空间图像信息和GIS的河川时间序列分析方法，根据采用坐标系的航空照片和卫星图像构成按各年度的低水路和堤防数据，系统地对该按年度的平面形态变化、河川的平面变化分析进行自动处理，由此，容易进行低水路的移动比较。该系统包括接收部；显示部；数据库；系统驱动组件，其按照下述方式进行控制，该方式为：接收航空照片、卫星图像和数值地图，变换航空照片的分辨率和容量，使坐标系与该航空照片同步，对卫星图像进行精密几何补偿、图像融合和对象地域的水系分类处理，将该地域的航空照片和卫星图像的河川区间按年度分成多个区间，比较分析河川变化，在判断区间变化时驱动警报。



CN 101615183 B

1. 一种基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统，其特征在于其包括：

用于接收航空照片、卫星图像和数值地图的接收部；

显示部，其将航空照片、卫星图像和数值地图输出到画面，将分析结果输出到画面；

数据库，其由保存按地域和按年度采用坐标值的航空照片数据、经过精密几何补偿和图像融合过程的卫星图像数据的河川平面图形数据库和河川属性信息数据库构成，该河川属性信息数据库与上述河川平面图形数据库连系，保存与按各地域、按年度的航空照片匹配的河川特性信息和位置信息、下水路和堤防的宽度与长度信息、基准线信息形成的河川信息；

系统驱动组件，其按照下述方式进行控制，该方式为：接收航空照片、卫星图像和数值地图，变换航空照片的分辨率和容量，使坐标系与该航空照片同步，对卫星图像进行精密几何补偿、图像融合和对象地域的水系分类处理，将该地域的航空照片和卫星图像的河川区间接年度分成多个区间，比较分析河川变化，在判断区间变化时驱动警报。

2. 根据权利要求 1 所述的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统，其特征在于上述系统驱动组件包括照片变换部，其将已接收的航空照片的分辨率和容量变换处理为已设定的值；照片 / 地图同步化处理部，其按照在航空照片中设定坐标值的方式进行处理；几何补偿部，其采用表示地域的特性的地上基准点，使图像的各像素按照与实际的地上坐标一致的方式进行再排列；图像融合部，其将多重分光图像与通用颜色性图像制作成单一图像；对象地域的水系分类部，其考虑卫星图像的分光学的特性；数值化照片多区间分离处理部，其将提供有坐标值的航空照片和卫星图像的河川区间分成多个区间，自动地输入按各区间的代码值；河川变化分析部，其按年度对上述航空照片和卫星图像进行比较，通过图像比较，判断按该区间的河川变更部分的是否存在；警报发生部，其在对通过上述河川变化分析部而变化的区间进行识别时，驱动警报；运算 / 处理模块，其通过按年度比较分析预先进行数值化处理的航空照片的控制程序的设定，控制各结构部，对按地域、按区间、按年度的河川区间的平面变化值进行运算和分析，将该分析值输出到画面，驱动控制警报。

3. 根据权利要求 2 所述的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统，其特征在于上述河川变化分析部包括：

蜿蜒度分析部，其对河川的低水路和堤防的左 / 右岸长度进行运算，通过河川直线距离基准线的长度的倍率，对蜿蜒度进行运算；

河川宽度变化分析部，其对按年度的河川的低水路和堤防的宽度与低水路 - 堤防的宽度比率进行运算，对其进行分析；

河川平面变化分析部，其通过采用上述蜿蜒度分析部和上述河川宽度变化分析部的数值比较和平面图像比较，分析平面变化状态。

4. 一种基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析方法，其特征在于其包括：

采用航空照片和数值地图，使航空照片具有坐标系的第 1 过程；

采用地上基准点，对卫星图像进行精密几何补偿，将多重分光图像和通用颜色性图像制作成单一图像，然后，对对象地域的水系进行分类的第 2 过程；

将按年度的航空照片和卫星图像具体分离为多个区间，自动地输入按各区间代码的第 3 过程；

按各区间自动地比较图像的第 4 过程；

判断变更区间的是否存在的第 5 过程；

在存在变更区间时，自动地驱动警报的第 6 过程；

将变更区间输出到画面的第 7 过程；

抽出该变更区间的属性信息和位置信息，将其输出给画面的第 8 过程。

5. 根据权利要求 4 所述的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析方法，其特征在于：

上述第 3 过程包括：

对按年度的蜿蜒度进行运算的过程；

对按年度的河川低水路和堤防的宽度的变化度进行运算的过程。

基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统及其方法，更具体地说，本发明涉及在于对象河川的按年度的航空照片中设定实际的坐标值，使按年度的卫星照片经历精密几何补偿、图像融合和对象地域的水系分类过程之后，按年度自动地比较低水路（满水位以下的河道）和堤防的照片，由此，可快速地获得决策资料的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统。

背景技术

[0002] 像众所周知的那样，现在实行的河川维护的河道维护在忽视河川流的特性的状态下一揽子以尺寸为中心而进行。其结果是，河川的人工化处理到目前还在继续，由此，尽管对河川和河道的物理、化学、生物造成深刻的影响，但是，实际的情况是，人为的河川扰动的原因和河川扰动造成的影响，即，河床变动、外来种植侵入、生态栖息地变化等的定量的评价技术的树立是非常不充分的。另外，在韩国，大坝和堰的下游生态系统扰动的具体的认识缺乏，用于克服河川扰动的缓解技术、恢复技术和应对管理技术也未从体系上进行整理，这样，河川和大坝管理当局经历着困难。于是，为了克服这样的状况，必须要求通过大坝和堰的构造和骨材的采取而评价在河川中产生的生物相和生物栖息环境的扰动变化的指标的选定和技术的设立，为了开发这样的技术，必须要求构成把握扰动实际状态的基础的河川的变化外观的方法。

[0003] 但是，到目前，对于分析河川的变化外观的系统，显然也完全没有分析方法技术，由此，在政府办公厅的河川维护和河川计划的决策时，花费非常长的时间，其依据是不准确的，由此，具有决策行为草率进行的问题。

[0004] 于是，最近，通过专利文献 1，人们开发而公开了下述的系统，其中，借助 GPS 装置，对河川流域设施物进行摄影，补偿为适合于数值地图的形态，然后，将其传送给 GIS 服务器，由此，对已有的数值地图 DB 进行更新。

[0005] 但是，在上述专利文献 1 中公开的专利不过是单纯对河川流域设施物的实际写入数据进行数值地图化处理的装置，完全没有按年度或按地域分析河川的蜿蜒度、低水路和堤防的宽度的变化的功能，由此，担当者应直接实施实质的监视和比较的功能，其结果是，具有决策过程花费较多的时间，其准确度也降低的问题。

[0006] 另外，通过专利文献 2，下述的技术公知，其中，根据按照一定的周期摄影的大坝图像，对变形量进行运算，将其保存，了解大坝设施物的危险度。但是，同样对于该专利文献 2 中公开的专利，具有无法通过简单地警告大坝设施物的危险度的系统，灵活地用于政府办公厅的河川维护和河川计划的决策的问题，在实际上监视大坝的水位，通报危险度的场合，为了仅仅通过获得与河川维护和河川计划非常间接的相关性，正确地树立政府办公厅和河川维护和河川计划，具有必须要求更多的变量和数据的比较和分析的问题。即，只要不灵活使用 GIS 技术分析空间图像信息，则树立具有更高精密度的政府办公厅的河川维护和河川

计划这一点是不可能的。

[0007] 于是，人们开发了上述各项技术，但是，依然必须要求通过大坝和堰的构筑和骨材的采取，评价在河川中产生的生物相和生物栖息环境的扰动变化的指标的选定和技术的定立。为了开发这样的技术，必须要求分析构成把握扰动实际形态的基础的河川的变化外观的方法。

[0008] 专利文献 1 :韩国专利授权号 10-538343 号文献

[0009] 专利文献 2 :韩国专利公开号 10-2007-21841 号文献

发明内容

[0010] 本发明是考察上述已有技术的情况而提出的，本发明的目的在于提供一种基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统，其中，在对象河川的按年度的航空照片中设定实际的坐标值，对对按年度的卫星图像，通过精密几何补偿、图像融合，进行对象地域的水系分类处理，由此，根据采用坐标系的航空照片和卫星图像，构成按各年度的低水路和堤防数据，系统地对该按年度的平面形态变化、河川的平面变化分析进行自动处理，由此，容易进行低水路的移动比较。

[0011] 为了实现上述这样的目的，本发明的优选的实施例提供一种基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统，其特征在于其包括用于接收航空照片、卫星图像和数值地图的接收部 ;显示部，其将航空照片、卫星图像和数值地图输出到画面，将分析结果输出到画面 ;数据库，其由保存按地域和按年度采用坐标值的航空照片数据、经过精密几何补偿和图像融合过程的卫星图像数据的河川平面图形 DB、河川属性信息 DB 构成，该河川属性信息 DB 与上述河川平面图形 DB 连系，保存与按各地域、按年度的航空照片匹配的河川特性信息和位置信息、下水路和堤防的宽度与长度信息、基准线信息形成的河川信息 ;系统驱动组件，其按照下述方式进行控制，该方式为 :接收航空照片、卫星图像和数值地图，变换航空照片的分辨率和容量，使坐标系与符合的航空照片同步，对卫星图像进行精密几何补偿、图像融合和对象地域的水系分类处理，按年度将符合地域的航空照片和卫星图像的河川区间分离为多个区间，比较分析河川变化，在判断区间变化时，驱动警报。

[0012] 另一方面，本发明提供一种基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析方法，其特征在于其包括采用航空照片和数值地图，使航空照片具有坐标系的第 1 过程 ;采用地上基准点，对卫星图像进行精密几何补偿，将多重分光图像和通用颜色性图像制作成单一图像，然后，对对象地域的水系进行分类的第 2 过程 ;按年度的航空照片和卫星图像具体分离为多个区间，自动地输入按各区间代码的第 3 过程 ;按各区间自动地比较图像的第 4 过程 ;判断变更区间的是否存在的第 5 过程 ;在存在变更区间时，自动地驱动警报的第 6 过程 ;将变更区间输出到画面的第 7 过程 ;抽出该变更区间的属性信息和位置信息，将其输出给画面的第 8 过程。

[0013] 按照本发明的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统及其方法，通过按年度的航空照片的比较，按模块、按年度而快速地比较分析河川蜿蜒度、河川低水路和堤防的宽度的变化度、平面变化外观，由此，快速地进行决策和河川计划分析，通过它，可在环境的范围内，分析河川变化，实施河川的改良作业等。

附图说明

[0014] 图 1 为表示本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统的结构的方框结构图；

[0015] 图 2 为表示本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统中包含的系统驱动组件的结构的方框结构图；

[0016] 图 3 为表示通过本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统，将采用坐标系的航空照片输出到画面的状态的图；

[0017] 图 4 为表示通过本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统，将进行精密几何补偿、图像融合和对象地域的水系分类的卫星图像输出给画面的状态的图；

[0018] 图 5(a)，(b) 为表示通过本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统而分析的按年度低水路的蜿蜒度的曲线图；

[0019] 图 5(c)，(d) 为表示通过本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统而分析的按年度堤防的蜿蜒度的曲线图；

[0020] 图 6(a)，(b) 分别为按年度输出表示通过本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统而分析的低水路和堤防的宽度比率的曲线图；

[0021] 图 7(a) 和图 7(b) 为表示本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统的信号流的流程图。

具体实施方式

[0022] 下面参照附图，对本发明进行具体描述。

[0023] 图 1 为表示本发明的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统的结构的方框结构图，图 2 为表示本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统中包括的系统驱动组件的结构的方框结构图。

[0024] 参照这些附图，本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统为下述的系统，其中，在对象河川的按年度的航空照片中设定实际的坐标值，使按年度的卫星图像经过精密几何补偿、图像融合和对象地域的水系分类过程，然后，根据采用坐标系的航空照片和卫星图像，构成各年度的低水路和堤防数据，由此，可观看按年度的平面形态变化，形成河川的平面变化分析所必需的基准线、河川中心线、河川直线距离基准线等的多种数据，由此，容易进行低水路的移动比较。

[0025] 在本发明的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统中，以中央处理装置（在下面称为“CPU”）60 为中心，存储器（在下面称为“RAM”）70、图形用户界面（在下面称为“GUI”）90 电连接。

[0026] 另外，虽然按照包括本发明的数据库 80 的方式构成，但是，该数据库 80 与上述 RAM70 电连接，按照通过接口部 50 与上述 CPU60 相互互换启动的方式进行编程而设计的本发明的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析方法的系统驱动组件 40 电连接。在基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析方法中，与上述系统驱动组件 40 连接，分别构成用于接收航空照片、卫星图像和数值地图的航空照片接收部 10、卫星图像接收部 20 和数值地图接收部 30。

[0027] 此时，本发明的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析方法从对象地域的航空照片和卫星图像和坐标提供而使用的数值地图的购买阶段开始。

[0028] 航空照片的特征在于可进行河川的按年度的平面变化分析，适用于分辨率和价格等的现实的问题，卫星图像的特征在于可周期性地获得同一地域的图像，容易进行时间序列的变化分析，按波长频带获得物体反射值，利用它可追加地对难以用眼睛区分的事物进行分类。

[0029] 本发明的系统所采用的卫星图像为作为美国的高分辨率商业用地球观测卫星的 IKONOS 图像，多重分光图像提供 4m 的分辨率，通用颜色性能的图像提供 1m 的空间分辨率，由此，与航空照片一起，其活用度高。对象地域的航空照片可采用国土地理信息院的国土空间图像信息互联网服务系统主页，进行检索而把握，然后购买，本发明所采用的航空照片的目录如（表 1）和（表 2）所示。另外，对象地域的 IKONOS 图像可采用 LandInfo Worldwide Mapping LLC 主页而购买，对象地域的数值地图可采用国家地理信息流通网主页而检索，进行把握，然后购买。

[0030] （表 1）黄江流域的航空照片记录现况

[0031]

摄影年度	摄影地域	区段(course)号码	照片号码
1976	大邱地区	0024	0027
		0025	0031
			0033
1982	大邱—釜山	0026	0024
		0027	0024
			0026
			0028
1987	庆尚地区	0026	0029
		0027	0028
			0030
1993	釜山地区	0006	0028
		0007	0028
			0030
1996	南原地区	0014	0056
		0015	0060
2004	岭南 1	0023	0016
		0024	0017
		0025	0020
			0022

[0032] （表 2）南江流域的航空照片记录现况

[0033]

摄影年度	摄影地域	区段(course)号码	照片号码
1979	南海岸地区	0003	0006
			0008
		0004	0004
			0006
			0008
1987	庆尚地区	0040	0020
			0021
		0041	0017
			0019
1993	釜山地区	0020	0018
			0020
		0021	0017
1996	南原地域	0028	0068
			0069
		0029	0066
			0068
			0070
2002	河东地区	0003	0059
			0061
		0004	0061
			0063
			0065
2004	岭南 2	0011	0004
			004B
			0006
		0012	0003
			004B

[0034] 于是，上述航空照片接收部 10 从国土空间图像信息互联网系统，接收特定地域的航空照片数据，上述卫星图像接收部 20 从 LandInfo Worldwide Mapping LLC，接收特定地域的卫星图像。另外，上述数值地图接收部 30 从提供数值地图的国家地理信息流通网，接收特定地域的数值地图数据。

[0035] 上述数据库 80 主要划分为河川平面图形 DB80A 和河川属性信息 DB80B。上述河川平面图形 DB80A 为保存经过按地域和按年度采用坐标值的航空照片数据和精密几何补

偿和图像融合过程的卫星图像数据的 DB，上述河川属性信息 DB80B 为与上述河川平面图形 DB80A 连系，保存与按各地域、按年度的航空照片匹配的河川特性信息和位置信息、下水路和堤防的宽度和长度信息、基准线信息等的河川信息的 DB。

[0036] 上述系统驱动组件 40 为按照下述方式进行控制的控制机构，该方式为：接收航空照片、卫星图像和数值地图，变换航空照片的分辨率和容量，为该航空照片提供坐标系，对卫星图像进行精密几何补偿、图像融合和对象地域的水系分类处理，将该地域的航空照片和卫星图像的河川区间分离为多个区间，比较分析河川变化，识别变化区间，此时，驱动警报。

[0037] 图 2 为表示上述系统驱动组件 40 的具体结构的图，上述系统驱动组件 40 由照片变换部、照片 / 地图同步化处理部、几何补偿部、图像融合部、水系分类部、数值化照片 / 图像多区间分离处理部、河川变化分析部、警报发生部、运算 / 处理组件构成，上述河川变化分析部 47 由按年度蜿蜒度分析部 47a、河川宽度变化分析部 47b 和河川平面变化分析部 47c 构成。

[0038] 上述照片变换部 41 为自动地将作为已接收的大容量的数据的航空照片的分辨率和容量变更处理为已设定的值的机构，上述照片 / 地图同步化处理部 42 是为航空照片提供坐标值，对照片数据和地图数据进行同步处理的机构。上述几何补偿部 43 为按照下述的方式进行再次排列的机构，该方式：采用表示地域的特性的地上基准点，使图像的各像素与实际的地上坐标一致，以便去除因地球的曲率、摄影时的卫星的姿势、传感器的几何学的特性和地形的起伏而产生的卫星图像的误差。

[0039] 上述图像融合部 44 为将多重分光图像和通用颜色性图像制作成单一图像的机构，上述水系分类部 45 为考虑卫星图像的分光学的特征对对象地域的水系进行分类的机构，上述数值化照片 / 图像多区间分离处理部 46 为将提供有坐标值的航空照片和卫星图像的河川区间分为多个区间，自动地输入按各区间代码值的机构。

[0040] 上述河川变化分析部 47 为按年度对上述航空照片进行比较，通过图像比较而判断按区间的河川变更部分的是否存在的机构，上述警报发生部 48 为在识别通过上述河川变化分析部 47 而变化的区间时，驱动警报的机构。

[0041] 上述运算 / 处理模块 49 为下述机构，其按照按年度比较分析预先进行数值化处理的航空照片和卫星图像的控制程序的设定，控制各结构部，运算和分析按地域、按区间、按年度的河川区间的平面变化值，将该分析值输出给画面，驱动控制警报。

[0042] 构成上述河川变化分析部 47 的上述蜿蜒度分析部 47a 为对河川的低水路和堤防的左 / 右岸长度进行运算，通过与河川直线距离基准线的长度的倍率，对蜿蜒度进行运算的机构。

[0043] 上述河川宽度变化分析部 47b 为对按年度的河川的低水路和堤防的宽度与低水路 - 堤防的宽度比进行运算，对其进行分析的机构，上述河川平面变化分析部 47c 为通过采用上述蜿蜒度分析部 47a 和上述河川宽度变化分析部 47b 的数值比较和平面图像比较，分析平面变化状态的机构。

[0044] 参照附图，对象上述那样构成的本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统的功能和作用进行具体说明。

[0045] 图 3 为表示通过本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序

列分析系统，将采用坐标系的航空照片输出到画面的状态的图，图 4 为表示通过本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统，将进行精密几何补偿、图像融合和对象地域的水系分类的卫星图像输出给画面的状态的图，图 5(a)，(b) 为表示通过本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统而分析的按年度低水路的蜿蜒度的曲线图，图 5(c)，(d) 为表示通过本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统而分析的按年度堤防的蜿蜒度的曲线图，图 6(a)，(b) 分别为按年度输出表示通过本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统而分析的低水路和堤防的宽度比率的曲线图，图 7(a) 和图 7(b) 为表示本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统的信号流的流程图。

[0046] 首先，在本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统中，通过接收部接收航空照片、卫星图像和数值地图数据 (ST-1,2,3)，在数据接收完成后，经过上述航空照片、卫星图像和数值地图数据的前处理过程 (ST-4,5)。该前处理过程分为航空图像分辨率和容量和自动变换过程、航空照片和坐标系自动同步化处理过程、卫星图像的精密几何补偿过程、卫星图像的多重分光图像与通用颜色性图像的融合过程、根据按照单一图像制作的卫星图像对卫星图像的水系进行分类的过程 (ST-4a、4b、5a、5b、5c)。

[0047] 在于照原样采用原本的航空照片时，显示约 4 ～ 5 个的一个年度的照片，进行作业的场合，通过连续更新到达 600MB 的照片，即使在采用高性能的计算机的情况下，今后的作业仍遇到困难，这样，在具有低水路区分和地图补偿等所必需的分辨率的同时，作业速度也经历变换为可考虑的最佳的分辨率的过程。

[0048] 即，通过构成本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统的系统驱动组件 40 的照片变换部 41，按照已设定的分辨率和容量自动地变换航空照片。

[0049] 另外，航空照片坐标系自动同步处理过程 (ST-4b) 采用经过数值地图和变换过程的航空照片，进行真正的 GIS 化作业，但是，其为其为采用可通用于 TIFF 文件格式的航空照片的标准坐标系，而非在网格数据中设定坐标值的 Word 文件，为设定实际的坐标值的过程。

[0050] 在 ESRI ArcMAP 中，显示航空照片和数值地图形状文件，采用控制点，在相同设施物之间使最小 2 ～ 4 个点同步，在通过使 2 个资料的坐标相同的作业使坐标同步后，更新通过 'Update Georeferencing' 而设定的坐标，结束处理。

[0051] 为了采用上述那样的航空照片，分析按年度的河川平面变化，抽出对象河川的低水路和堤防形状文件，其特征在于采用 GIS 化数据，故容易分析。

[0052] 在照原样采用原本的卫星图像时，为了去除因地球的曲率、摄影时的卫星的姿势、传感器的几何的特性、地形的起伏等而产生的误差，经历按照采用表示地域的特性的地上基准点，使图像的各像素与实际的地上坐标一致的方式再次排列的精密几何补偿过程。

[0053] 即，通过构成本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统的系统驱动组件 40 的几何补偿部 43，对卫星图像进行几何学的补偿处理。

[0054] 另外，卫星图像经历在通过 Imagine 8.4 的 Layerstack 功能，将作为多重分光图像的红色、绿色、蓝色、近红外线的 4 个图像制作成单一图像后，为了在维持通用颜色性图

像的空间分辨率的同时，制作成具有多重分光图像的性格的高分辨率的图像，经历单一图像和通用颜色性图像之间的图像融合过程。

[0055] 即，通过构成本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统的系统驱动组件 40 的图像融合部 44，实施图像融合。

[0056] 采用几何补偿和多重分光图像与颜色通用性图像的融会而形成的单一图像，经过监督分类，对对象地域的水系地域进行分类。即，通过构成本发明的一个实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统的系统驱动组件 40 的水系分类部 45 实施图像融合。

[0057] 如果前处理过程完成，则本发明经过抽出对象地域信息的过程 (ST-6)，但是，抽出对象地域信息的过程 (ST-6) 包括抽出按年度的低水路和堤防 SHP 文件的过程 (ST-6a) 和对象地域的河川属性信息的过程 (ST-6b)。

[0058] 按照本发明，为了分析河川，不仅抽出低水路和堤防数据，而且抽出基准线、河川中心线、河川直线距离基准线等的资料，但是，其为根据对象地域的河道维护基本计划书而制作的数据。

[0059] 如果信息抽出完成，则本发明将采用坐标系适用的航空照片；卫星图像分离为已设定的多个区间，自动地输入按区间的代码信息 (ST-7)。

[0060] 在该状态，进行按年度的区间的图像比较 (ST-8)，按年度的区间的图像比较像图 7(b) 所示的那样，由按年度的蜿蜒度分析 (ST-8a)、按年度的河川低水路和堤防的宽度变化分析 (ST-8b) 和按年度的河川的平面变化外观分析 (ST-8c) 构成。

[0061] 即，在按照上述低水路和堤防形状文件，计算低水路和提防的左 - 右岸的长度之后，在使用河川直线距离基准线的长度的倍率的蜿蜒度抽出过程，采用低水路的左 - 右岸蜿蜒度和堤防的左 - 右岸蜿蜒度，分析年度的河川的蜿蜒度现状。

[0062] 另外，采用上述低水路和堤防形状文件与基准线形状文件，计算按年度的河川的低水路和堤防的宽度和低水路 - 堤防的宽度比率，分析河川的平面变化形态。低水路和堤防的宽度运算过程采用上述基准线数据的坐标值和低水路与提防的坐标值而进行，该过程如 (表 3) 所示。

[0063] 另一方面，本发明在分析按年度的航空照片和卫星图像后，自动地判断变更区间的是否存在，在存在变更区间的场合，驱动警报，将已变更的区间输出给画面。此时，上述变更区间判断指对是否进行按年度的蜿蜒度变更、按年度的河川低水路和堤防的宽度变更、按年度的河川的平面变化的情况进行判断。

[0064] 此外，从上述河川属性信息 DB80B 中，抽出输出给画面的区间的信息，将其输出给画面。据此，可进行快速的河川变化分析和决策。

[0065] (表 3) 河川宽度变化计算过程

[0066]

年度	分类	基准线	水渠(Channel)数量	坐标 L1		坐标 R1		总宽度
				东部 TM N	东部 TM E	东部 TM N	东部 TM E	
1976	低水路	5	1	230,476.35	140,340.70	230,541.43	140,354.88	66.61
		6	1	230,631.03	140,172.45	230,684.54	140,179.54	53.98
		7	1	230,660.69	139,944.89	230,585.91	139,953.27	75.25
		8	1	230,502.75	139,768.26	230,575.59	139,760.52	73.25
		9	1	230,393.80	139,514.27	230,463.43	139,507.18	69.99
		10	1	230,339.65	139,242.87	230,386.71	139,264.15	51.65
		11	1	230,539.49	139,082.36	230,618.14	139,117.17	86.01
		12	1	230,762.54	138,903.15	230,829.58	138,936.02	74.66
		13	1	230,859.88	138,732.96	230,944.97	138,721.36	85.88
		14	1	230,683.89	138,534.41	230,792.84	138,457.70	133.25
		15	1	230,425.39	138,482.84	230,522.09	138,413.86	118.78
		16	1	230,249.40	138,360.36	230,295.82	138,309.43	68.91
		17	1	229,994.13	138,143.76	230,095.33	138,114.10	105.46
		18	1	229,832.32	137,854.31	229,885.18	137,844.00	53.86
		19	1	229,776.88	137,586.79	229,847.79	137,606.13	73.50
		20	1	229,910.97	137,370.19	230,004.44	137,426.27	109.00
		21	1	230,184.94	137,247.70	230,250.69	137,301.21	84.77
		22	1	230,400.89	137,143.92	230,491.79	137,223.21	120.62
		23	1	230,583.33	137,013.70	230,644.57	137,049.80	71.09
		24	1	230,668.42	136,816.44	230,797.35	136,837.71	130.67
		25	1	230,779.94	136,628.85	230,852.79	136,641.74	73.98
1976	堤防	5	1	230,214.59	140,208.55	230,546.58	140,354.88	362.81
		6	1	230,244.89	140,144.73	230,715.48	140,211.13	475.25
		7	1	230,300.33	139,992.59	230,712.26	139,925.55	417.35
		8	1	230,273.26	139,731.51	230,651.02	139,746.34	378.05
		9	1	230,164.96	139,531.03	230,641.99	139,507.82	477.59
		10	1	230,298.40	139,242.23	230,666.49	139,335.70	379.77
		11	1	230,264.88	138,964.39	230,699.36	139,146.82	471.23
		12	1	230,242.96	138,873.49	230,846.34	138,936.02	606.61
		13	1	230,197.83	138,764.55	230,955.29	138,711.04	759.35
		14	1	230,834.09	138,423.53	230,199.77	138,779.38	727.32
		15	1	230,409.92	138,523.45	230,195.25	138,731.67	299.06
		16	1	230,238.44	138,365.51	230,455.69	138,191.46	278.37
		17	1	229,983.17	138,150.20	230,414.43	138,012.90	452.59
		18	1	229,822.65	137,857.54	230,399.61	137,853.67	576.97
		19	1	229,769.79	137,590.01	230,404.12	137,755.04	655.45
		20	1	229,910.32	137,360.52	230,420.88	137,664.79	594.35
		21	1	230,237.00	137,223.21	230,404.76	137,421.11	259.44
		22	1	230,393.16	137,143.27	230,532.40	137,256.08	179.20
		23	1	230,423.46	136,898.31	230,662.62	137,055.60	286.25
		24	1	230,424.75	136,902.18	230,808.31	136,839.65	388.62
		25	1	230,201.06	136,510.23	230,873.03	136,679.13	692.87

[0067] 另外，本发明的实施例的基于空间图像信息和 GIS 的河川时间序列分析系统及其方法并不限于上述实施例，可在不脱离其技术实质的范围内按照多种方式变更。

[0068] 标号说明

[0069] 标号 100 表示显示部。

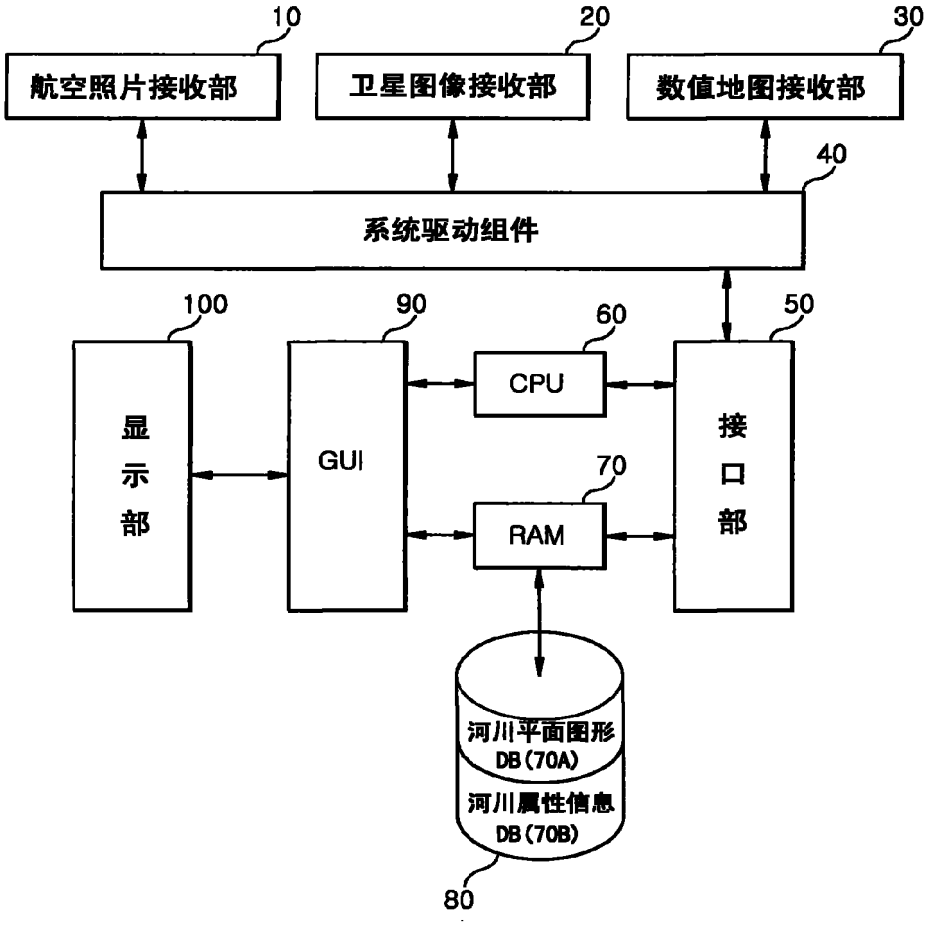

10
20
30
航空照片接收部
卫星图像接收部
数值地图接收部
40
系统驱动组件
100
90
60
50
显示部
GUI
CPU
接口部
70
RAM
河川平面图形DB(70A)
河川属性信息DB(70B)
80

图 1

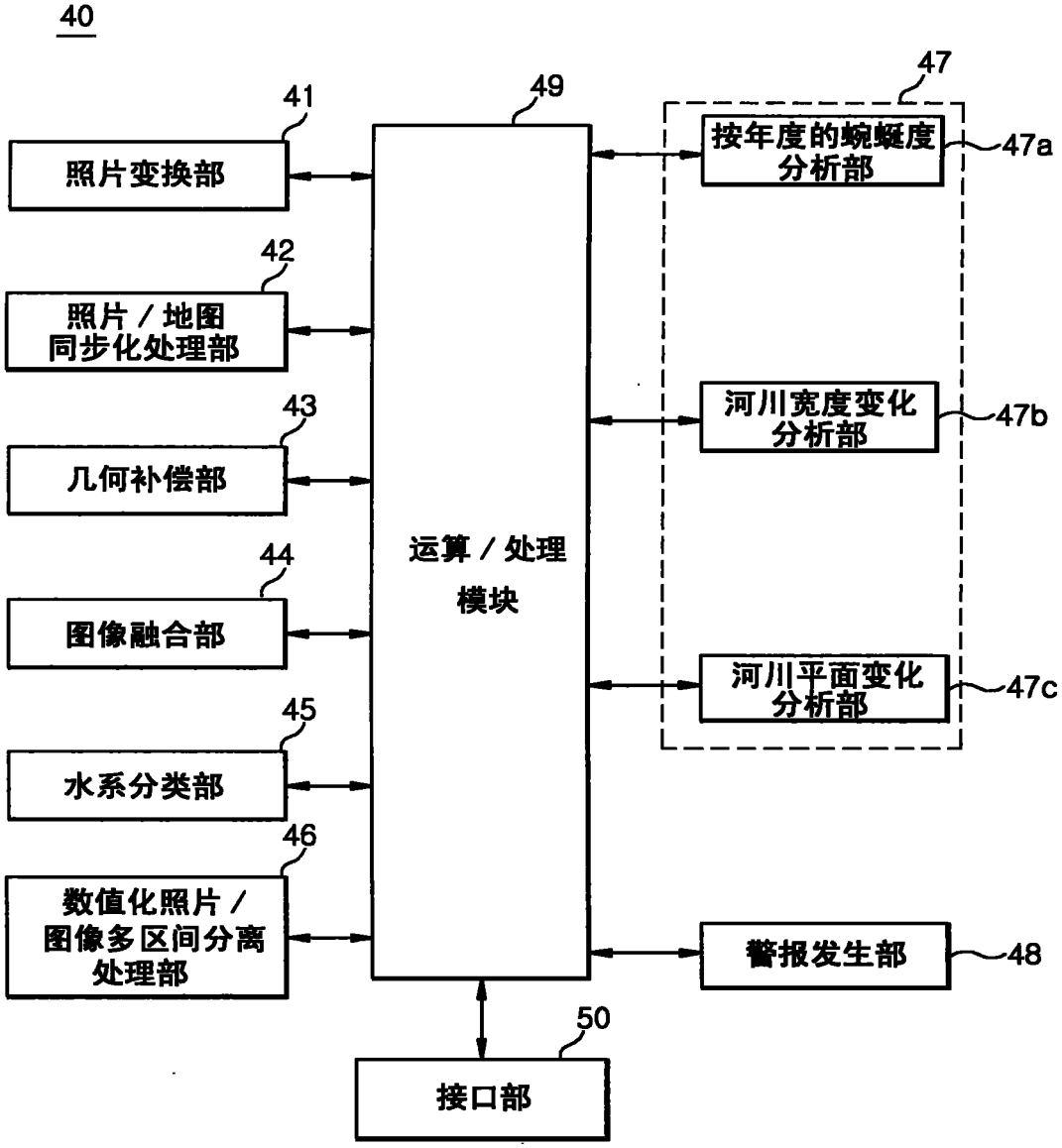

40
41
照片变换部
42
照片 / 地图
同步化处理部
43
几何补偿部
44
图像融合部
45
水系分类部
46
数值化照片 /
图像多区间分离
处理部
49
运算 / 处理
模块
47
按年度的蜿蜒度
分析部
47a
河川宽度变化
分析部
47b
河川平面变化
分析部
47c
警报发生部
48
50
接口部

图 2

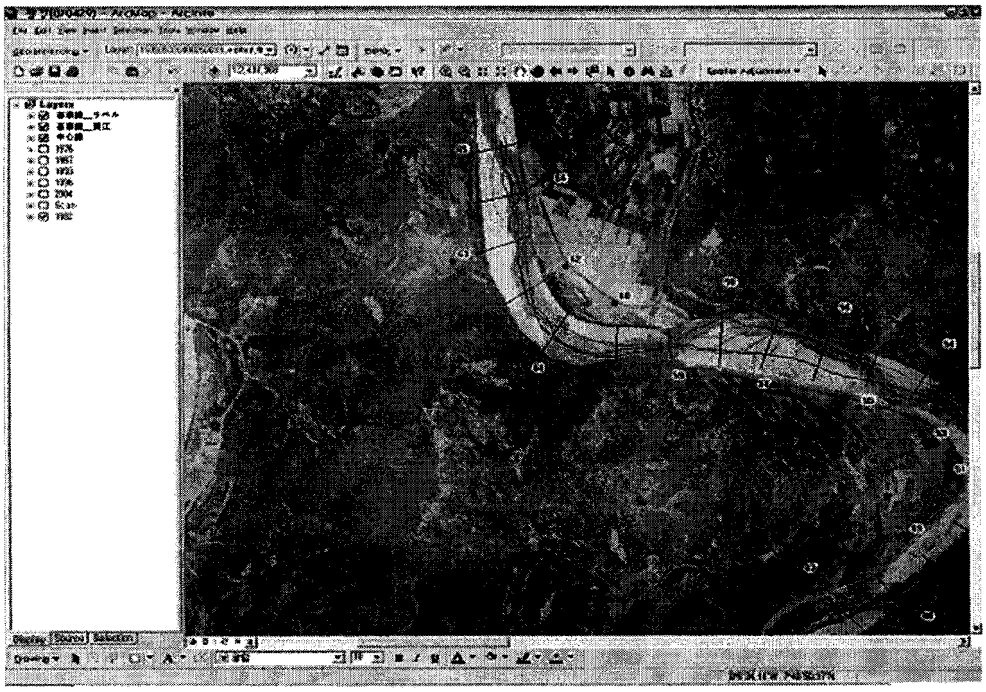


图 3

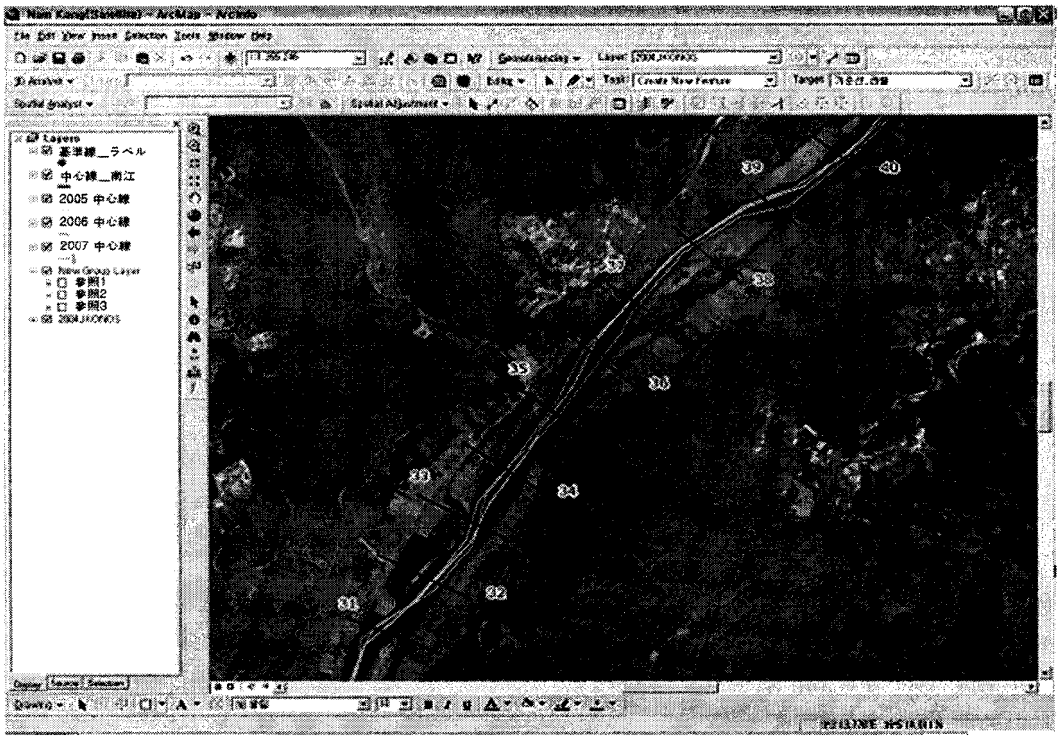

Layers
基準線_ラベル
中心線_南江
2005 中心線
2006 中心線
2007 中心線
New Group Layer
参照1
参照2
参照3
39
40
38
33
34
37
35
31
32

图 4

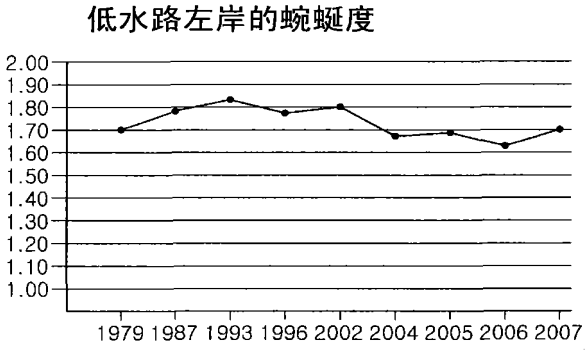

低水路左岸的蜿蜒度
2.00
1.90
1.80
1.70
1.60
1.50
1.40
1.30
1.20
1.10
1.00
1979 1987 1993 1996 2002 2004 2005 2006 2007

图 5(a)

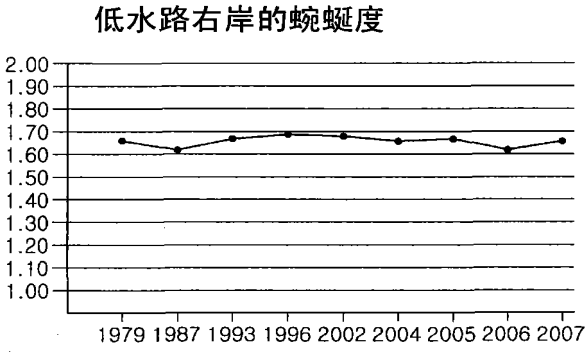

低水路右岸的蜿蜒度
2.00
1.90
1.80
1.70
1.60
1.50
1.40
1.30
1.20
1.10
1.00
1979 1987 1993 1996 2002 2004 2005 2006 2007

图 5(b)

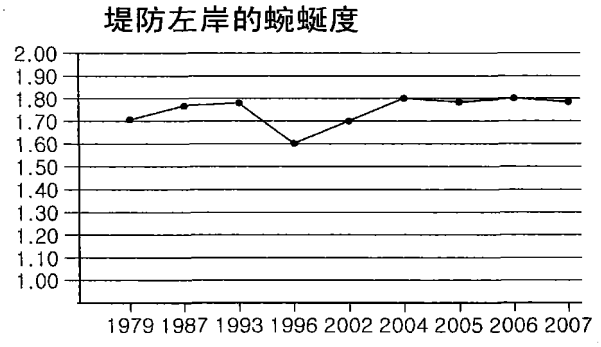

堤防左岸的蜿蜒度
2.00
1.90
1.80
1.70
1.60
1.50
1.40
1.30
1.20
1.10
1.00
1979 1987 1993 1996 2002 2004 2005 2006 2007

图 5(c)

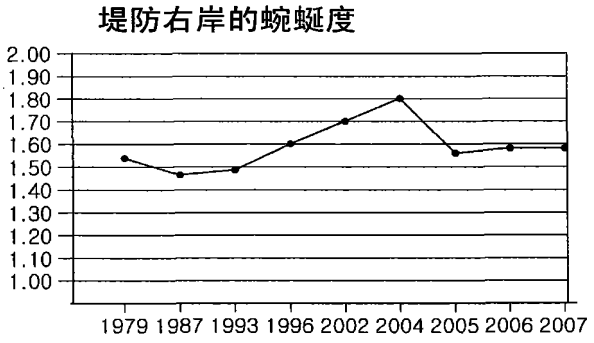

堤防右岸的蜿蜒度
2.00
1.90
1.80
1.70
1.60
1.50
1.40
1.30
1.20
1.10
1.00
1979 1987 1993 1996 2002 2004 2005 2006 2007

图 5(d)

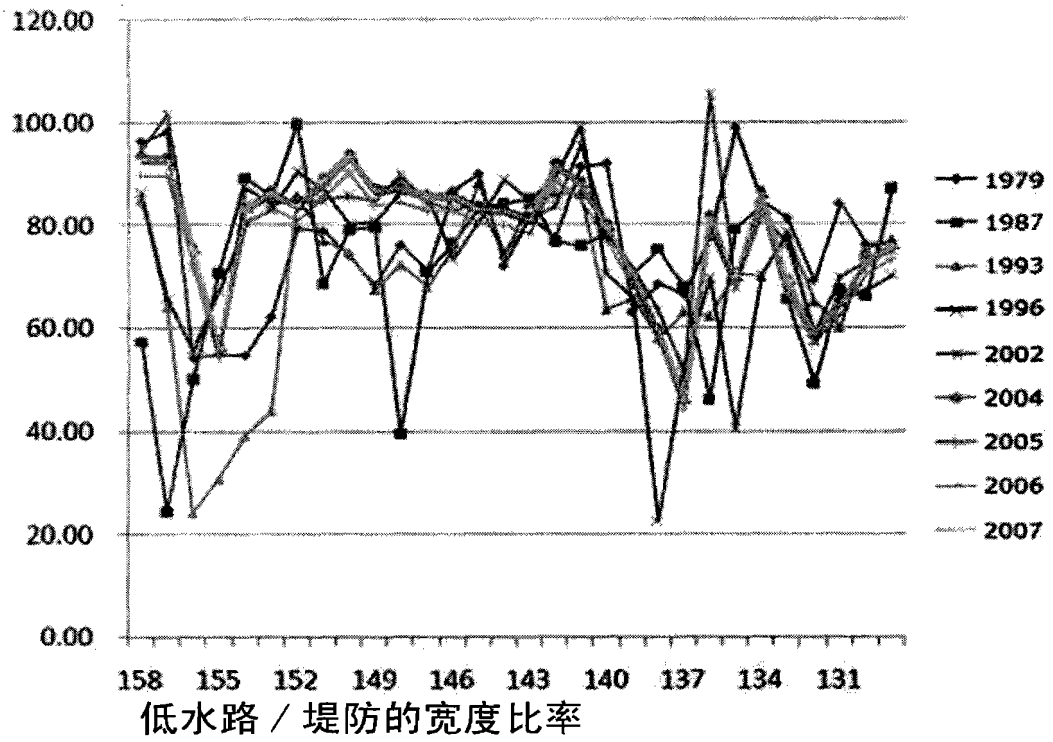

120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
158 155 152 149 146 143 140 137 134 131
低水路 / 堤防的宽度比率
1979
1987
1993
1996
2002
2004
2005
2006
2007

图 6(a)

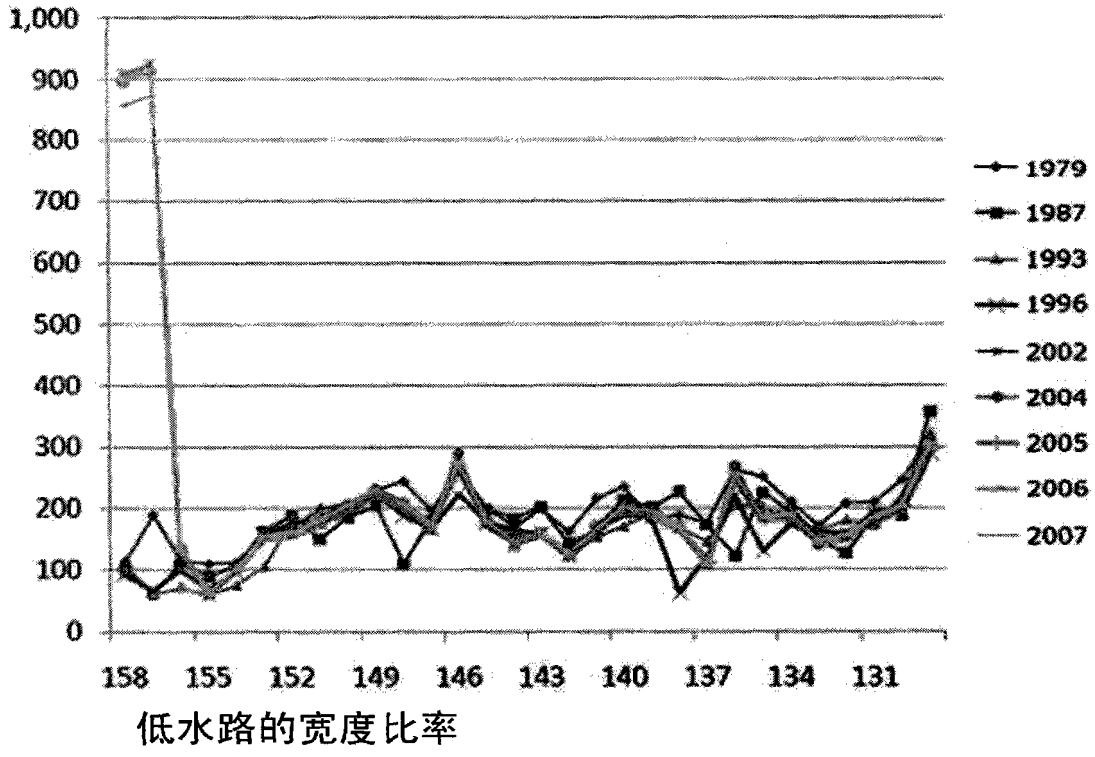

1,000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
158
155
152
149
146
143
140
137
134
131
低水路的宽度比率
1979
1987
1993
1996
2002
2004
2005
2006
2007

图 6(b)

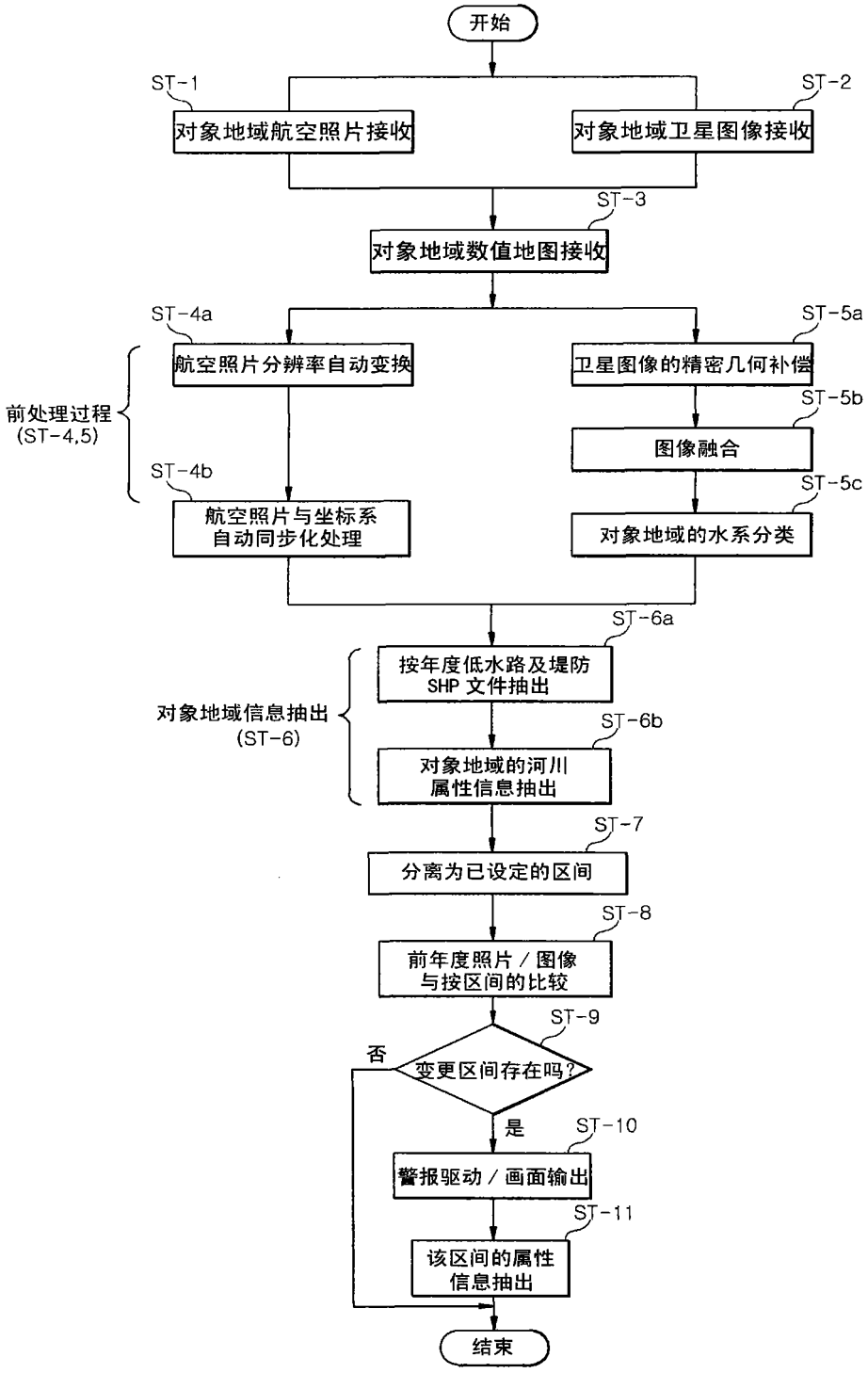

开始
ST-1
对象地域航空照片接收
ST-2
对象地域卫星图像接收
ST-3
对象地域数值地图接收
ST-4a
航空照片分辨率自动变换
ST-5a
卫星图像的精密几何补偿
前处理过程
(ST-4,5)
ST-5b
图像融合
ST-4b
航空照片与坐标系
自动同步化处理
ST-5c
对象地域的水系分类
ST-6a
按年度低水路及堤防
SHP 文件抽出
对象地域信息抽出
(ST-6)
ST-6b
对象地域的河川
属性信息抽出
ST-7
分离为已设定的区间
ST-8
前年度照片 / 图像
与按区间的比较
ST-9
否
变更区间存在吗?
是
ST-10
警报驱动 / 画面输出
ST-11
该区间的属性
信息抽出
结束

图 7(a)

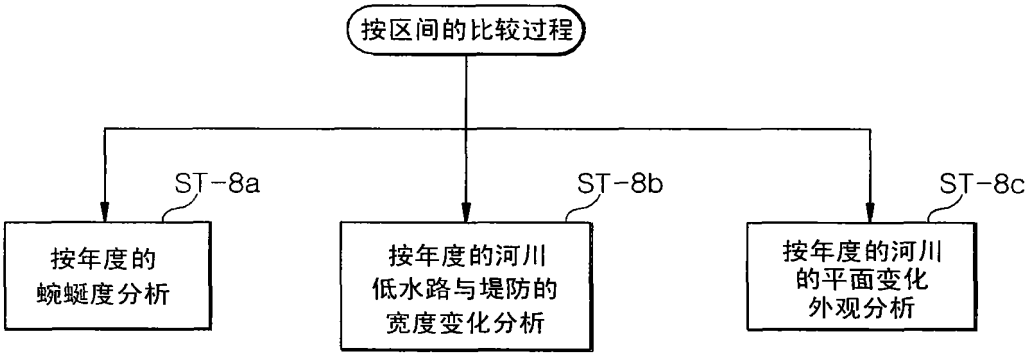

按区间的比较过程
ST-8a
ST-8b
ST-8c
按年度的
蜿蜒度分析
按年度的河川
低水路与堤防的
宽度变化分析
按年度的河川
的平面变化
外观分析

图 7(b)