



智能交通系统

Intelligent Transport Systems

〔日〕社团法人 交通工学会 编

董国良 等译
黄永和 译校
赵景华 译校
张正智 审校



人民交通出版社

智能交通系统

Intelligent Transport Systems

[日] 社团法人 交通工学研究会 编

董国良 等译

黄永和 译校

赵景华

张正智 审校

人民交通出版社

图书在版编目(C I P)数据

智能交通系统/(日)社团法人 交通工学研究会编;
董国良等译. —北京: 人民交通出版社, 2000. 2
ISBN 7-114-03576-4

I. 智... II. ①社...②董... III. 交通-系统-智能控制 IV. U491.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 10212 号

ZHINENG JIAOTONG XITONG

智能交通系统

[日]社团法人 交通工学研究会 编

董国良 等译

黄永和 译校

赵景华

张正智 审校

版式设计:刘晓方 责任印制:张 凯

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号)

各地新华书店经销

北京鑫正大印刷厂印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 8 字数: 212 千

2000 年 6 月 第 1 版

2000 年 6 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—3000 册 定价: 22.00 元

ISBN 7-114-03576-4

U · 02578

内 容 提 要

智能交通系统 (ITS) 是一种可以从根本上消除迄今为止道路交通所造成的交通事故、交通堵塞等负面影响的项目, 面向 21 世纪, 以日本为首的各发达国家之间的开发竞争, 将会愈加激烈。

本书在概述了广泛应用信息、通信技术的下一代交通系统——ITS 发展动态的同时, 对各种关键技术的开发和标准化动向做了展望。

©1997 社団法人 交通工学研究会

原出版社の文書許諾なくして、本書の全部または一部を、手段・形態を問わず複写・複製したり、蓄積・送信したりしてはならない。

中国語版© 2000 〈中国語版の第一発行年〉人民交通出版社

本書は丸善株式会社（日本・東京）から翻訳許可を得て、同社発行「ITS—インテリジェント交通システム」（1997）を全文中国語に翻訳したものである。同社との契約は、丸善プラネット株式会社（日本・東京）を介して締結した。

© 1997 社団法人 交通工学研究会

未经原出版社的书面许可，不得以任何手段、形态复写、复制或储备、传递本书的全部或部分。

中文版© 2000（中文版第一版发行年）人民交通出版社

本书是从丸善株式会社（日本・东京）取得翻译许可，并将该社发行的《ITS-智能交通系统》全书翻译成中文的。

著作権合同登記

图字：01-1999-2185

ITS—インテリジェント交通システム

©（社）交通工学研究会，1997

日本丸善株式会社

中文版序言

汽车是人类文明的杰出成果，是人们出行须臾不离的交通工具。

汽车保有量的大量增加，使人类在享受汽车文明的同时，也带来交通安全、环境污染、能源浪费等诸多负面影响。

但人类是世界的主宰者，科学技术在飞速发展。应用信息、通信技术的最新成果，改变汽车交通混乱、堵塞、肇事等状况，为此，ITS（智能交通系统）应运而生。

日本在这方面进行了总结，并致力于实用化。此次将日文版《ITS》翻译成中文出版，介绍到我国，试图推进我国的智能交通发展进程。

本书由中国汽车技术研究中心全面组织，人民交通出版社出版。在本书的翻译出版过程中，得到日本丸善株式会社出版事业部、交通工学研究会各位原作者的大力支持，并得到了长春汽车研究所的协助。特别值得一提的是，在联系本书出版的有关事宜过程中，中国汽车技术研究中心特聘日本专家松野正德医学博士、丸善 PLANET 株式会社的服部修治先生以及负责来往信件翻译的中国汽车技术研究中心黄永和先生为此作了大量的工作，在此对有关单位及人员表示诚挚的谢意。

参加本书翻译、校审的人员及内容如下：

翻译：赵景华 绪论、第 I 部分、附录；

郭亚文 第 I 部分 1、2；

董国良 第 II 部分 1、2、3、4、5、6、7；

杨建云 第 II 部分 8、9；

王 颢 第 II 部分 10、11。

译校：黄永和 赵景华

校审：张正智

由于译者水平有限，在翻译和用词方面肯定会有许多不当或错误之处，敬希广大读者批评、斧正！

中国汽车技术研究中心 张正智

1999 年 10 月

执笔人员名单

- 赤羽 弘和 千叶工业大学工学部土木工学科教授 第II部分4
饭田 恭敬 京都大学大学院工学研究科土木工学专业教授 第II部分10
上田 敏 建设省土木研究所ITS研究室室长 第I部分2
大岛 清治 通商产业省工业技术院标准部材料规格课课长 第II部分11
角本 繁 (株)日立制作所中央研究所技术主管 第II部分2
川里 隆 松下通信工业(株)情报系统事业部系统技术部主任系统技师 第II部分3
川岛 弘尚 庆应义塾大学理工学部管理工学科教授 第II部分1
木村 邦久 建设省土木研究所ITS研究室主任研究员 第I部分2
越 正毅 日本大学理工学部交通土木工学科教授(绪论)
荐田 纪雄 丰田汽车(株)开发规划部 第II部分5
柴田 润 ITS美国国际研究员(由住友电气工业(株)派遣) 第II部分9
高羽 桢雄 东京工科大学工学部情报通信工学科教授 第I部分1
田中 好巳 警察厅交通局交通管制课课长辅佐 第I部分3
津川 定之 通商产业省工业技术院机械技术研究所 第II部分6
福井良太郎 冲电气工业(株)ITS事业推进本部副本部长 第II部分2

山 本 丰 俊 住友电气工业（株）系统事业部次长 第 II 部分 3
吉 本 隆 一 （财）日本系统开发研究所主任研究员 第 II 部分
7、8

（按日语五十音图顺序排名，1997 年 6 月）

前 言

智能交通系统 (ITS, Intelligent Transport Systems) 是广泛应用了信息、通信技术的下一代交通系统, 自 90 年代以来得到了飞速的发展。未来的道路交通将无法离开 ITS。

本书是以社团法人交通工学研究会的机关杂志《交通工学》, 从 1995 年第 11 期到 1997 年第 3 期 (共 9 期) 连载的讲座《交通运输系统的智能化》为基础, 经过改编、润色、修改而成。在讲座的策划、单行本的编辑、文章结构的组织方面, 烦劳《交通工学》杂志编委会负责。特别是得到了古川健 (当时) 编委会委员长 (日本道路公团技术部交通技术课长、现为日本道路公团试验研究所次长) 以及赤羽弘和 (当时) 委员 (千叶工业大学工学部教授)、大口敬委员 (东京都立大学大学院工学研究科讲师) 的鼎力相助。在此, 对各位深表谢意。

社团法人 交通工学研究会
会 长 越 正毅

1997 年 9 月

目 次

绪论 ITS 概论

1. 原始的现代道路交通	1
2. ITS 名称的变迁	2
3. ITS 的功能	2
4. 世界的动向	5
5. 日本的动向	6
6. ITS 的主计划	8
7. ITS 世界会议	10
8. 今后的战略	11

第 I 部分 日本交通系统的智能化

1. 日本智能交通系统的发展历史和动向	12
1-1 日本的 ITS——25 年的发展历史	12
1-2 各 ITS 项目的目的和构想	16
1-3 实现 ITS 的课题和解决对策	23
2. 建设省在 ITS 上的举措	26
2-1 推进 ITS 的背景	27
2-2 推进 ITS 的意义	30
2-3 日本政府的举措	31
2-4 建设省在 ITS 上的举措	34
2-5 为了实现 ITS	39
3. 警察厅对 ITS 的举措	41
3-1 ITS 发展的背景	41
3-2 交通管理领域中的 ITS	46

3-3	从构筑高度信息通信社会的观点出发推进 ITS	56
3-4	小结	57

第 II 部分 ITS 技术详解

1.	先进的软件工程和 ITS	59
1-1	欧洲与 ITS 相关的项目及日本的举措	60
1-2	ITS 各领域的相互关系	61
1-3	先进软件工程和 ITS	62
1-4	AI 和 KE	63
1-5	ASE 的应用实例	66
1-6	小结	73
2.	智能化的核心技术	75
2-1	汽车上的智能化技术	75
2-2	信息通信技术	85
2-3	小结	90
3.	旅行者信息系统	91
3-1	旅行者信息系统的概要	91
3-2	国外及日本的交通信息系统	94
3-3	路线引导系统	105
3-4	小结	105
4.	自动收费 (ETC) 系统	106
4-1	ETC 系统概要	106
4-2	ETC 的应用技术	108
4-3	海外状况	110
4-4	日本的开发状况	111
4-5	ETC 系统在交通需求管理 (TDM) 上的应用	114
4-6	小结	116
5.	行驶控制	117
5-1	行驶控制领域的扩展和定义	117
5-2	发展历史与展望	119

5-3	行驶控制产生的效果	121
5-4	各种系统的分类	122
5-5	行驶控制领域的国际标准化工作	125
5-6	今后的课题	127
5-7	小结	128
6.	自动驾驶系统	129
6-1	自动驾驶系统的地位和效果	130
6-2	自动驾驶系统的历史	132
6-3	自动驾驶系统的要素技术	137
6-4	日本自动驾驶系统的课题	142
6-5	小结	145
7.	运行管理和紧急事态管理	147
7-1	运行管理系统	148
7-2	物流管理	155
7-3	紧急事态管理	162
7-4	今后的课题	164
8.	联合运输	167
8-1	美国的联合运输主义	168
8-2	联合运输的意义	168
8-3	联合运输系统的基本思路	169
8-4	联合运输的服务水平	171
8-5	联合运输系统和 ITS 的作用	173
8-6	联合运输用户的信息服务	175
8-7	小结	180
9.	ITS 的系统结构	180
9-1	美国 ITS 领域的 S/A	182
9-2	S/A 的实施推广 (Deployment) 实例	194
10.	ITS 的效果评价	196
10-1	ITS 评价已做过的研究	198
10-2	效果分析所需要的模型	200

10-3	路线引导效果的计算实例	206
10-4	小结	208
11.	ITS 的标准化	210
11-1	标准化制度	211
11-2	汽车标准化的现状	217
11-3	ITS 的标准化	218
11-4	小结	226

附 录

1.	ITS 相关缩略语要览	228
2.	资料	231
2-1	ITS 相关的主要报告书	231
2-2	推进智能道路交通系统 (ITS) 的整体构想	231
英文与缩略语索引		239

绪论 ITS 概 论

1. 原始的现代道路交通

汽车出现在这个世界上已百年有余。现在,应用这一文明交通工具的道路交通,已经成为与现代社会的活动和人们的丰富生活息息相关的不可缺少的要素。

但是,随着汽车的大量使用所带来的种种问题越来越突出,如交通事故、交通混乱、环境污染、能源浪费等。为了永远享受汽车给人带来的方便,必须彻底解决这些问题,才可能持续大量地使用汽车。

想想看,现代的汽车交通是极其原始和野蛮的东西。

首先,从安全的角度看,现代的道路交通与百年前汽车诞生时相比,基本上没有变化。汽车任凭驾驶员随意操作,而且驾驶员经常失误。驾驶员的一点点失误,就会轻易地导致不堪设想的后果。例如,由于重型载货车驾驶员的一时走神撞在轿车上,致使轿车燃油箱破损,泄漏的汽油着火,最终导致轿车中的一家四口人全被烧死。像这样的事故屡见不鲜。再如家庭主妇(驾驶员)在驾车中,为了拉近一些车内装的货物,向下看一眼的瞬间,汽车驶上了人行道,撞伤了步行中的母子二人。这类事故也时常发生。由于这种野蛮的道路交通事故,仅在日本,每年就有万人丧命于道路交通事故。

交通混乱的状况也没有太大改观。使用者根本不理睬道路的容量,无节制地拥上去,在长长的塞车队伍中耗掉时间。反之,即使晚点出发,在路上抢时间,到达的时间也不变,甚至应该能够提前到达。道路交通的瓶颈,往往是由于车辆堵塞,导致流量下

降造成的，如果不堵塞，短时间内就可以通行相同的流量。

瓶颈的容量取决于每个驾驶员驾车的情况，但有时还会造成不必要的低流量。

堵车不仅耗掉了大量的时间，而且浪费了燃料，排出的废气也多。

道路交通的智能化，是应用现代的通信技术和信息处理技术，努力使道路交通作为一个系统来实现智能化。这与驾驶员靠自己眼睛在可见范围内获取信息、靠自己的大脑作出有限判断的传统型道路交通系统不同，是一次革命性的飞跃。

2. ITS 名称的变迁

目前，智能道路交通的名称在国际上已逐步统称为 ITS (Intelligent Transport Systems, 智能交通系统)。ITS 并非像字面所表述的那样，仅以公路交通为对象，而事实上是泛指所有道路上的交通。

最初，欧洲称为 RTI (Road Transport Informatics, 道路交通信息)，最近又称为 ATT (Advanced Transport Telematics, 先进交通遥测)。

日本的各有关省厅在开展这项工作时，分别起了项目名称，如 RACS、AMTICS、UTMS、ARTS、SSVS、ASV 等。最近，各省厅不偏不倚，都统称为 ITS。

在美国，自 1990 年“IVHS 美国”项目设立以来，一直称为 IVHS (Intelligent Vehicle-Highway Systems, 智能车辆—道路系统)，1994 年“IVHS 美国”更名为“ITS 美国”。其后，一直沿用 ITS。其中，Vehicle-Highway 之含义并非仅限定在车辆与道路上，而是以推进整个交通工具的智能化为目的。但是，如前所述，实际上，以道路交通为对象的功能占绝大部分。

3. ITS 的功能

总称为 ITS 的系统中所包含的功能及其分类法，日、美、欧

稍有差异,“IVHS 美国”的战略计划(Strategic plan)中所列的项目通俗易懂,在此做一简单介绍。

(1) 先进交通管理系统(ATMS: Advanced Traffic Management systems)

通过旅行时间测定、突发事件检测等实时处理来把握交通状况,进行先进的交通管理。

交通信号控制的先进性,以及自动收费等属这一分类。

很久以来就已经采用计算机控制交通信号,但是通过 ITS 可直接测定旅行时间,即在交叉路口的滞后时间,从而可望实现更先进、更有效的控制。以前,曾经采用车辆感应器,靠路上的感应区判断车辆的存在,即根据间接信息尝试性地进行滞后时间最少的控制,但是如果目标函数,即滞后时间直接测定成为可能,就能研究出来全新的控制法,并且能够很快地评价出控制效果,所以控制法的优劣显而易见,从而能提高改进后的速度。

自动收费系统其本身当然也会受到很大冲击,由于能够实现道路利用的预约制,通过旅游季节等的需求调整,将对防止严重堵车大有帮助。

现在的道路交通没有预约制,采用谁先到谁先进道的方式,以航班为例,如果不事先预定机票,在乘机口前一定会按前后到达顺序排成长长的队列。反之,如果采用按区间和时间事先办理符合容量的预约,对想先行的顾客多收费的方法的话,旅行者不会因堵车在路上白浪费时间。

(2) 先进交通信息系统(ATIS: Advanced Travellers Information Systems)

这种系统是向各个车辆提供道路、交通状况信息的系统,即装有导航装置的车辆,根据信息能享受动态的行车路线引导服务。

1996 年 4 月 VICS 在日本开始运用,这是领先于世界向 ITS 实用化迈出的第一步。

(3) 先进车辆控制系统(AVCS: Advanced Vehicle Control