

中国运筹学会 第六届学术交流会 论文集（上卷）

主编 章祥荪 王建方
刘宝碇 刘德刚

**Proceedings of the Sixth National Conference of
Operations Research Society of China**

Volume 1 of 2

October 10-15, 2000, Changsha, China

Edited by

Xiang-Sun Zhang

Jian-Fang Wang

Baoding Liu

Degang Liu

ISBN 962-8286-06-4

Copyright © 2000 by Global-Link Publishing Company, Hong Kong

**Proceedings of the Sixth National Conference of
Operations Research Society of China**

Volume 2 of 2

October 10-15, 2000, Changsha, China

Edited by

Xiang-Sun Zhang

Jian-Fang Wang

Baoding Liu

Degang Liu

ISBN 962-8286-06-4

Copyright © 2000 by Global-Link Publishing Company, Hong Kong

书 名：中国运筹学会第六届学术交流会论文集

主 编：章祥荪 王建方 刘宝碇 刘德刚

出版者：Global-Link Publishing Company, 香港

印刷厂：北京农科区划印刷厂

发行者：中国运筹学会

电 话：010-62541695

网 址：<http://orsc.edu.cn>

开 本：787×1092 1/16

字 数：1 708 800

版 次：2000 年 10 月第 1 版

印 次：2000 年 10 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 962-8286-06-4

印 数：0001~2000

定 价：（上、下卷）180.00 元

前言

第六届中国运筹学会代表大会暨学术交流会于 2000 年 10 月 10-15 日在湖南长沙举行。我们谨将此卷会议论文集作为中国运筹学会第一届理事长华罗庚教授九十华诞的纪念，并庆祝中国运筹学会成立二十周年。

本次会议的主题是“面向高科技，发展运筹学”。信息科学、生命科学、生物计算机、信息高速公路、基因工程等现代高科技正迅猛发展，对人类社会的各个领域将产生巨大的影响，将人类社会推进到知识经济的时代。这给运筹学的发展提供了难得的机遇。我们要抓住机遇，珍惜机遇，用好机遇。谁抓住机遇，谁就拥有未来。

抓住机遇的关键是推动运筹学的应用。不仅将运筹学应用于工、农业和国防建设，而要进一步应用到信息科学、生命科学、材料科学和环境科学等新兴的领域。有了深刻的应用，才有新的理论创造，因为运筹学是来自实践的。这样做了，中国人的运筹学就有希望取得更加蓬勃的发展。

我们邀请了日本运筹学会理事长 Hasegawa 教授作智能交通系统的报告、亚太运筹学会联合会前秘书长 Park 教授作电子商务时代的运筹学的报告，中国运筹学会第二任理事长越民义教授作中国运筹学早期发展的报告，另有 5 位学者作主题报告，50 余位学者作邀请报告，120 余位学者和青年学生作论文报告。这些报告涉及运筹学各个领域，有理论的和应用的。我们感谢大家的热情支持。

很多同志为本论文集的稿件评审及整理做了大量的工作，他们认真负责，热心学会工作，我们代表中国运筹学会及全体会员对他们表示深深的感谢。

中国运筹学会理事长
章祥荪

中国运筹学会学术委员会主任
王建方

2000 年 9 月 26 日

中国运筹学会第六届学术交流会日程

开幕式与主题报告 I (10 月 10 日 8:30-10:30) **主持人: 郭青峰**

HASEGAWA Toshiharu : Some Aspects of Intelligent Transportation Systems (1)

主题报告 II (10 月 10 日 10:50-11:50) **主持人: 章祥荪**

PARK Sung Joo : eOR: Operations Research in e-Business Era (4)

主题报告 III (10 月 10 日 14:00-15:40) **主持人: 王建方**

越民义: 中国运筹学的早期发展

陈庆华: 军事运筹学的发展正面临机遇与挑战 (5)

理事会工作报告 (10 月 10 日 16:30-18:00) **主持人: 方伟武**

章祥荪: 第五届理事会工作报告

理事会议 (10 月 10 日 19:30-21:00) **主持人: 方伟武**

主题报告 IV (10 月 11 日 8:00-9:20) **主持人: 俞文 (鱼此)**

崔晋川: 信息技术革命与运筹学的发展机遇 (13)

方伟武: 生命科学中的前沿学科 - 生物信息学 (Bioinformatics), 生物信息学的内
容、热门课题、意义及挑战 (25)

主题报告 V (10 月 11 日 9:40-11:00) **主持人: 冯英浚**

李致中: 中国交通运输业与运筹学 (33)

许进: DNA 分子生物计算机与运筹学发展的新机遇 (43)

邀请报告 I: 智能系统 (10 月 11 日 14:00-16:00) **主持人: 刘宝碁**

亢政刚: 用智能算法研究平衡规划问题

李琦, 吴少岩: 数字地球 - 下一代全球信息基础设施 (55)

彭锦: 进化算法综述 (61)

钟守楠：基于互补算子自适应遗传算法	(71)
-------------------------	--------

邀请报告 II: 金融经济 (10 月 11 日 14:00-16:00) 主持人: 高荣兴

高荣兴：通货膨胀条件下的随机消费与投资最优控制	(78)
刘家壮：宏观经济调控研究	(82)
邵国培，何俊，吴晔，贾仁耀：信息战、电子战与军事运筹学	(94)
唐焕文，郭崇慧，张艳：我国宏观经济预测研究的简要综述	(100)

邀请报告 III: 数学规划 (10 月 11 日 14:00-16:00) 主持人: 邓乃扬

陈建信：大型、高非线性混合整数规划介绍	(107)
邓乃扬：Newton-PCG 型算法的理论有效性分析	(113)
潘平奇：On Developments in Pivot Algorithms for Linear Programming	(120)
WANG Changyu, ZHANG Liping : A Generalized Fletcher-Reeves Method with Global Convergence Property	(130)

邀请报告 IV: 交通运输与管理 (10 月 11 日 14:00-16:00) 主持人: 张强

冯英俊，魏松贤，高欣：生产有效性与管理有效性	(141)
何世伟，宋瑞，胡安洲：运筹学在交通运输领域中的应用与发展	(147)
李文权，王炜：公路无信号交叉口混合车流的通行能力	(154)
张福基：图的定向与城市交通问题	

邀请报告 V: 军事运筹学 (10 月 11 日 14:00-16:00) 主持人: 陈庆华

刘建功，董杰方：运筹学在武钢生产管理中的应用	(161)
许诚，李善高，邹强：军事需求对我国军事运筹学科发展提出的要求	(166)
徐瑞恩：运筹帷幄决胜千里 - 军事运筹研究实践 20 年	(173)
张最良：关于军事运筹学创新与发展的几点思考	

邀请报告 VI: 随机运筹 (10 月 11 日 16:30-18:00) 主持人: 刘克

刘合，金岩松，任志刚：套损井最佳修井时机和修井策略研究	(187)
吕廷杰：两极损失制排队网状态概率的精确解算法	(198)
张汉勤：Diffusion Approximations of Multiclass Queueing Networks under Priority Service Disciplines	(210)

邀请报告 VII: 数学规划 (10 月 11 日 16:30-18:00) 主持人: 张建中

贺国平: 非线性优化中牛顿与拟牛顿算法收敛性的几个问题

李荣生: 非线性规划在经济管理中的应用

张建中, 刘国山: 带互补约束的数学规划问题的一致性约束规格 (221)

邀请报告 VIII: 图论 (10 月 11 日 16:30-18:00) 主持人: 张福基

柳柏濂: 网络的信息传递与布尔矩阵的广义本原指数

刘桂真: 图的分因子理论

洪渊: The Eigenvalues of Graphs without K_T-Minors

邀请报告 IX: 排序 (10 月 11 日 16:30-18:00) 主持人: 唐国春

唐国春: 排序问题的动态规划方法

俞文(鱼此): 分批加工排序的若干问题

张玉忠: 分批排序问题研究

邀请报告 X: 管理与预测 (10 月 11 日 16:30-18:00) 主持人: 胡奇英

胡奇英: 管理中的若干随机动态决策问题 (226)

王平, 徐保刚, 闫桂英: An Application of Hypergraph on the Generalized Gossip Problem (234)

张建勋: 黄河上游水土流失预测模型

邀请报告 XI: 算法 (10 月 12 日 8:00-10:00) 主持人: 吴沧浦

王建华, 王菲, 黄国建: 数据挖掘技术研究的现状及展望 (240)

吴沧浦: 基于动态规划的机器学习

张连生: A class of smooth Exact Penalty Functions for nonlinear programming

张玉柱: 新汇聚工程的理论与方法

邀请报告 XII: 模糊规划 (10 月 12 日 8:00-10:00) 主持人: 赵瑞清

侯定丕: 关于评估理论的几点认识

刘彦奎: Expected Value Models in Fuzzy Environment (247)

卢新明: ERP 系统的基石 - 运筹学模型与方法库

赵瑞清: 不确定规划: 现状与将来 (255)

邀请报告 XIII: 系统优化 (10 月 12 日 8:00-10:00) 主持人: 王宪磊

- 林 (林土): 可修的 Consecutive-k-out-of-n 的 F(G) 系统 (264)
- 徐光辉, 袁学明, 李泉林: Markov 更新过程首达时间的新进展 (275)
- 郑少辉: Optimal Release Problems of Software Systems Adymaic Approach
- 王宪磊: 中国应对经济全球化的复杂性集成调控研究 (281)

邀请报告 XIV: 图论与交通 (10 月 12 日 8:00-10:00) 主持人: 赵庆祯

- 田丰: 关于控制临界图的研究进展
- 原晋江: Induced Matching Extendable Graphs-A survey
- 赵庆祯: 农村社会经济信息决策支持系统智能化的研究
- 张大力: 智能交通中一些技术与策略问题的探讨

邀请报告 XV: 管理 (10 月 12 日 8:00-10:00) 主持人: 张忠辅

- LIU Liming: Industrial Engineering and Engineering Management
- 韩伯荣: 管理运筹的教学与改革
- 赵丙新: 企业竞争力分析的网络技术
- 张忠辅: 图的着色

分组报告 I: 信息与人工智能 (10 月 12 日 10:30-12:00) 主持人: 崔晋川

- 靳利霞, 唐焕文: 基于能量极小化的蛋白质结构预测 (288)
- LIANG Hongqian, WANG Fengrui: Genetic Algorithm with Reverse Operator (296)
- 刘大熔, 蒋良奎, 汪传旭: 港口航道尺寸确定的动态仿真方法 (303)
- 邵国培, 何俊, 刘湘伟, 贾仁耀: 信息化战场武器装备作战效能评估体系研究 ... (307)
- 王小霞, 忻展红: GSM 网络中切换呼叫优先的信道分配方案分析 (313)
- 吴章华, 王莹, 高学东: 具有自适应功能的企业资信分析神经网络系统 (321)

分组报告 II: 经济金融 (10 月 12 日 10:30-12:00) 主持人: 刘家壮

- 戴锋, 姬广坡: 金融衍生商品市场中对冲交易风险极小化的模型与方法 (328)
- 丁梅, 朱美琳: 钻井布局问题的模型及解法 (336)
- 李桂芳: 金融风险管理的优化方法
- 毛经中: 轧钢厂中厚板板坯优化设计问题 (342)
- 潘文渊, 潘家海: 运筹学在财务管理中的应用 (344)

王国超, 赵东方: 2000`中国股票市场分析	(350)
汪贤裕, 彭怡: 引入风险机制的厂商-经理选择模型	(358)
徐成贤: 证卷组合选择的动态振动调整	

分组报告 III: 数学规划 (10 月 12 日 10:30-12:00) 主持人: 陈伟

曹炳元: Parameterized Solution to a Fractional Geometric Programming	(362)
常俊霞, 方伟武: 对 Dempster 规则的质疑及若干新融合规则的探讨	(367)
陈伟: A Multiattribute Evaluation Methodology Based on Assessment Mapping ...	(375)
崔在琴, 冯国胜: 求解凸约束非线性规划的一种算法	(384)
刁在筠, 宋辉: 线性分式规划问题的逆问题	(391)
高坚: 多变量仿射非线性系统的逆	(398)

分组报告 IV: 随机运筹 (10 月 12 日 10:30-12:00) 主持人: 张汉勤

曹成铨, 洪镭, 李农: A Product-form Queueing Network with Batch Services	(405)
冯俊文: 对策树决策方法与应用	(411)
郭耀煌, 赵联文: 工程索赔的对策模型	(421)
胡光华: 平均准则 TD 策略迭代算法	(427)
李春发, 陈华: 古地温度场系统的参数识别及最优控制问题	(435)

分组报告 V: 组合与金融 (10 月 12 日 10:30-12:00) 主持人: 刘桂真

XU Yin-Feng, WANG Kanliang: Voronoi Diagram Approximate the Extreme Packing and Its Applications	(445)
杨景波, 康文明: 分数 (g,f) 因子覆盖图和消去法	(450)
查奇芬, 李光久: 江苏省第三产业主导行业的目标选择	(455)
张鸿雁: 含有免赔额的最优保险效用模型	(460)
张莲珠: 关于六角链的极值和排序问题的一些结果	(466)
朱美琳: 复形的辅助图	(472)

分组报告 VI: 数学规划 (10 月 12 日 14:00-15:30) 主持人: 赖炎连

戴(或彡)虹: Convergence Properties of Nonlinear Conjugate Gradient Methods (II)	
盖英杰, 陈月明, 范海军: 高含水期油田稳产措施配置多层随机目标规划研究 ...	(477)
GONG Xunhua, DONG Hongbin: Optimality Conditions of Set-Valued Vector Op- timization Problems	(483)
郭松云, 陶志: AHP 中构造最优判断矩阵的一种新方法	(491)

胡誉满, 王忠彬: 线性规划模型在多元线性回归问题中的应用	(497)
黄永伟, 李泽民: 集值映射向量最优化的标量化、Lagrangian 乘子与弱鞍点	(503)
赖炎连, 张立平, 高自友: 效益函数与变分不等式及半定互补问题的算法	(510)

分组报告 VII: 组合图论 (10 月 12 日 14:00-15:30) 主持人: 田丰

陈锋, 邢文训: On-Line Tower-Shaped Bin Packing	(519)
陈耀俊, 田丰, 卫兵: Dominating Paths in 3-Critical Graphs	(528)
杜黎: 网络计划的资源优化和平衡	(535)
冯恩民, 张军, 王锡禄, 王勇: 换热网络综合问题中的布局优化	(542)
赖春晖: The Lower Bound of Numbers of Edge on Some Graphs with all Cycle Having Distinct Length	(548)
ZHANG Cunquan, GUO Xiaofeng: Hamilton Circuits in Cubic Polyhex Graphs ...	(552)

分组报告 VIII: 随机运筹 (10 月 12 日 14:00-15:30) 主持人: 刘国山

冯俊文: 最优生成树的表格求解方法	(556)
冯俊文: 方案选择与排序的决策树方法	(568)
LI Gang, CHENG Kan: Some Bounds of Tail Probability	(575)
刘国山, 张建中: An Algorithm for Getting the Approximate Globally Optimal So- lution for Bilevel Programming Problems	(580)
王华: 关于两独立部件并联系统失效率函数的一点注记	(588)
吴玲, 曾宇峰: 敏感性分析中求不确定性因素临界点的一般方法	(592)
吴文江: 简捷判断所有所给决策单元的 DEA 有效性	(598)
杨安华, 彭清娥, 刘光中: 复杂系统的自组织建模方法	(603)

分组报告 IX: 交通运输 (10 月 12 日 14:00-15:30) 主持人: 汤德品

白国仲, 姚丽娜: 特殊环境下的运输问题	(609)
李军, 郭耀煌: 组合运输的优化调度	(614)
石小法, 王炜: 交通网络中的动态最短路径选择行为研究	(621)
汤德品, 徐军, 罗嵩龄: 客货物运输的灰色关联分析	(627)
肖雁, 符卓, 李育安: 带软时间窗的车辆路径问题及其应用前景探讨	(634)
张强, 高自友, 李军: 交通运输系统综合评价的模糊积分法	(639)

分组报告 X: 管理科学 (10 月 12 日 14:00-15:30) 主持人: 李宗元

陈春华, 徐渝: 企业内部供应链上采购 - 生产 - 销售的协调	(647)
--	-------

陈迪红, 杨湘豫: 汽车保险奖惩系统最优自留额模型及其计算方法	(654)
陈昭炯, 叶东毅: 粗糙集在一类林业数据决策分析中的应用	(660)
李(金监), 谢金星: 供应链管理的简要介绍及一个模型	(664)
李艳华, 李宗元: 房地产开发企业经济效益综合评价的主成份分析	(671)
尚丽, 李宗元, 李农: 客户服务中心的管理和模型分析	(679)
谢敦礼, 李浩, 吴更安: 人造丝厂生产作业优化模型及应用	(684)
张世永, 刘光中, 王瑶: 东部、中西部利用外资的对比和建议	(690)

分组报告 XI: 优化算法 (10 月 12 日 14:00-15:30) 主持人: 曹炳元

蔡晨, 汪玲: 一类以最大效用为目标的资源约束项目规划问题	(697)
丁梅: 凸二次规划一个逆问题的算法	(707)
高峰记, 张培龙, 王彦: 不完全确定的多指标区间决策及在企业评价中的应用 ...	(712)
高卫: Acceleration Algorithms for Nonlinear Lp Problem and its Extreme Case	
陆晋奎: 无限维线性空间中的较多序及其性质	
杨丹, 李东: 非相同并行加工系统的启发式调度算法	(719)
张立平: A Globally Convergent Algorithm for the Spherical Facility Location Problem	(728)

分组报告 XII: 数学规划 (10 月 12 日 16:00-18:00) 主持人: 时贞军

李泽民: Kuhn-Tucker 条件的降维形式	(739)
陆玫, 高金伍: Chance-Constrained Integer Programming Models for Capital Budgeting with Fuzzy Decisions	(747)
马建华, 刘家壮: 一类非增值型双线性双层规划的对偶	(755)
时贞军: 井下巷道延拓通风系统的最优设计	(761)
藤春贤, 李磊, 田广悦, 李皓白: 一类非线性两级整数规划问题的全局优化方法	(766)
俞清, 谢敦礼: 信息不对称条件下激励方案的选择与比较研究	(775)
俞清, 谢敦礼: 团队绩效的激励模型	(784)
张俊华: 信息差在降雨分析中的应用	(789)

分组报告 XIII: 优化算法 (10 月 12 日 16:00-18:00) 主持人: 杨贤其

陈志平: 求解动态随机规划问题的序列抽样算法	
郭宪平, 刘克: Continuous Time Markov Decision Processes with Average Reward Criterion	(795)
梁怡, 吴可法: 一类非光滑最优化问题的有限步解法	(801)
孙文瑜: 解 LC' 非光滑无约束优化的两个算法	

田蔚文, 邬冬华, 冷岗松: 全局优化中求本质下确界的一些性质	(812)
王晓敏: 多目标规划的 Ha- 鞍点定理	(819)
王秀国, 薛毅: 基于增广 Lagrange 函数的 RQP 方法	(826)
邬冬华, 田蔚文, 张连生: 求全局最优化问题的水平值估计方法	(834)
熊义杰: 货郎担问题的准 Bellman 解法及其电算化	(842)
YANG Xianqi, AI Guozheng: Modeling Problems of Optimal Multi-function	(848)

分组报告 XIV: 随机优化 (10 月 12 日 16:00-18:00) 主持人: 朱翼隼

沈小春, 谢敦礼: 基于风险计量指标的证券组合投资的数学模型及其应用	(852)
阳平华, 郝飞龙: 仓库量化管理的数学模型	(864)
杨文强, 邓明华, 钱敏平: 隐马尔可夫模型与剪切位点识别	(869)
赵勇辉, 程侃: 元器件老炼试验的参数估计及最优化老炼时间的评定	(874)
张继红, 章祥荪: Continuous Time Discounted Markov Decision Processes with Stochastic Termination and Unbounded Rewards	(880)
张俊华, 方伟武: Some Methods to Variable Selection in Questionnaire Analysis ..	(889)
张元林: 维修有优先权的环形相邻 $k/n(F)$ 可修系统分析	(897)
周建: Uncapacitated Facility Layout Problem with Stochastic Demands	(904)
朱翼隼, 陶经辉, 赵志峰: 一类配套加工零件的负顾客排队模型分析	(912)

分组报告 XV: 组合图论 (10 月 12 日 16:00-18:00) 主持人: 彭锦

吕绪华, 杨汉兴: 求解装配式排序问题的归并算法及其性能比研究	(919)
马英红: 布尔路和布尔圈	(926)
毛春元: 解指派问题的一种新的方法	(933)
孟吉翔: 乘积循环网络的自同构群	(937)
彭锦, 李炜: 卡氏积图 $C_m \times C_n$ 的边优美性	(942)
卓新建: A Note on Cycles in Bipartite Graph	(949)

分组报告 XVI: 优化方法 (10 月 12 日 16:00-18:00) 主持人: 张可村

宋考平, 唐许平, 王玉琢: 分层堵水方案模糊评判方法	(956)
许诚, 邹强, 汪小娜: 军事运筹学科的现状与发展	(961)
易发: 基于多目标规划的后勤装备规划论证系统	(969)
张可村, 王燕军: 符号无约束几何规划的一种有效值求解方法	(977)
张庆祥, 魏遑遑, 张根耀: 一类非光滑多目标半无限规划的最优性充分条件	(984)
张荣, 罗小明: 不确定环境下战术级通用弹药供应优化分析	(991)
章祥荪, 张菊亮: 一个等约束问题的拟 Newton— 信赖域型方法极其收敛性	(998)

赵国君, 史新: 基于绿色制造的风机结构的优化方法	(1006)
钟萍: Theoretical Efficiency of an Algorithm Based on the Progress Behavior of Newton's Method	(1012)

分组报告 XVII: 运筹应用 (10 月 12 日 16:00-18:00) 主持人: 朱建青

程承运: 线性规划无穷多最优解的选择	
崔晋川, 常维宝: 信息系统的支持环境	(1021)
苗国瑞: 二十一世纪概预算工作的展望	(1026)
万仲平: 电力系统中不确定 UC 问题的混合整随机规划模型与方法	
XIE Tiejun: Several Sufficient Conditions for the Convergence of Memoryless Quasi-Newton Method	(1033)
杨宽德: 排队论在物资管理中的应用	(1040)
禹海波, 周家良, 聂赞坎: 离散时间可修排队 MAP/Geometric(Geometric/PH)/1	(1044)
查伟雄: 影响铁路货车停时的主成分分析	(1051)
朱建华, 陈长水: 计数调整型抽样系统 $T \rightarrow D$ 转移规则特性分析	(1057)
朱建青, 郭建锋, 归庆明: B 样条最小二乘及其在 GPS 水准中的应用	(1063)

Some Aspects of Intelligent Transportation Systems

Toshiharu HASEGAWA

Faculty of Mathematical Sciences and Information Engineering, Nanzan University

Seto, Aichi, 489-0863, Japan

Email: hasegawa@iq.nanzan-u.ac.jp

Abstract

There are various types of transportation systems in the world and each of them is dependent on the characteristics of its own society, such as people, culture, economical status, etc. This fact makes evaluation process of each system quite difficult. There cannot exist any global standard. Therefore, in the process of designing and implementing a new system, we should investigate not only the present state-of-arts of the systems but also background of the society. This presentation is to illustrate some state-of-art examples of so called Intelligent Transportation Systems for road traffic implemented in Japan together with their background. Since 1960's, various traffic control and surveillance systems have been operated in many places in the world. The Hanshin Expressway Public Corporation, Osaka, Japan has been keeping high reputation of its traffic control system. It has also advanced maintenance system of the entire hardware system of the Corporation using AHP. As a matter of course, AHP has some problem because of its mechanism depending on human forecasting of the failure. The Corporation has an intelligent business management system. ETCS is included in the system. This presentation is taking examples from the Corporation.

Keywords: Intelligent transportation systems, Road traffic control and surveillance, ETCS, Time and space traffic flow measurement

§1 Automatic incident detection system [2]

The first incident detection system on urban expressway was implemented in the late 1980 in Osaka, Japan by the Hanshin Expressway Public Corporation buy image processing. It can detect various incidents, such as traffic accident, debris or stopping vehicle(s) on the road, and warn the happenings to the approaching vehicles within 2 seconds. These systems have been reducing the secondary very much.

The first system followed by some is for the open-air expressway with steep curves with poor visibility ahead. A similar system is also implemented in the tunnel.

§2 Automatic surface checking vehicle [3]

A vehicle, which has a system of checking potholes, cracks ruts, etc. running through the road with speed faster than the speed limit. Image processing systems play the important role. This vehicle system is an indispensable subsystem of the maintenance system of the Corporation.

§3 ETCS

ETCS of the Corporation is not to have non-stop tollgate but to control the inflow traffic volume to have the maximum utility of the urban expressway and the surface streets and avenues. At the same time, this should be one of the important subsystems of business management system. [4] Non-stop tollgate system is extremely hazardous for the saturated traffic flow.

§4 On-line real time measurement of OD

Due to the development of processing power for image processing, on-line real time measurement of OD is now possible by identifying each vehicle reading license plate. The estimation of travel time and provision of it to the drivers is quite effective to have efficient utilization of the road network.

§5 Measurements of time and apace parameters of traffic

As long as this is used for estimation of travel time or calibration of estimated travel time derived by the other method, conventional ways of treatment have been working. On the other hand, advanced image processing systems have been enabling us to measure space parameters of the traffic flow such as space occupancy, space average traffic volume, as well as traffic incidents. As it was not possible to measure space parameters effectively, time parameter measurement techniques have been developed extensively and the traffic control and surveillance systems are dependent heavily on this fact. Space parameter measurements have given fundamental and tremendous impacts on the concept of traffic control and surveillance and have forced the system designer to work on new concepts and techniques from the bottom.

References

- [1] T. Yoshino, T. Sasaki and T. Hasegawa, "The Traffic Control System on the Hanshin Expressway," *Interface*, Vol. 25, Jan.-Feb. 1995, No.1, pp.94-108.
- [2] M. Momozawa, M. Nomura, T. Namai and K. Morisaki, "Accident Vehicle Automatic Detection System by Image Processing Technology," *Proc. IEEE International Conference on Image Processing*, 1992, pp.566-570.
- [3] M. Momozawa, R. Horie and T. Hasegawa, "Intelligent Checking System of Street Surface," *Proc. IEEE International Symposium on Industrial Electronics*, '95, Athens, Greece, Vol. 1, pp410-415.
- [4] M. Momozawa, N. Noguti, K. Morisaki and T. Hasegawa, "Automatic Vehicle Type Identifier for Toll Collection System," *Proc. 12th International Conference on Systems Science*, Technical University of Wroclaw, Wroclaw, Poland, Sept. Vol. 2, 1995, pp.372-386.