

# RESEARCH & DESIGN ON THE SIMULATION AND CONTROL OF HIGH SPEED RAILWAY SIGNALS AND TRAIN MOVEMENT

黃國隆、胡永柵

E-mail: 9015776@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

THIS THESIS DESCRIBES THE APPLICATION OF SIGNALS IN THE TRAFFIC SYSTEM FOR EXECUTING AUTOMATIC CONTROL TO PROVIDE A SAFE, COMFORTABLE AND CONVENIENT SYSTEM THROUGH THE THEORY AND COORDINATION OF SIGNAL SYSTEM AND BLOCK DEVICE. IN ASPECTS OF BLOCKING THEORY AND AUTOMATIC TRAIN CONTROL, TWO FIXED TRAIN-PASSING POINTS WILL BE EMPHASIZED IN THIS ARTICLE TO DEMONSTRATE THE APPLICATION OF MOVEABLE AUTOMATIC BLOCK SYSTEM OF WHICH THE SAFE BRAKE DISTANCE SECTION IS USED TO CONTROLS THE TRAFFIC OF TRAIN. REGARDING THE INCOMING LINE CONTROL PROCESS, INCLUDING CHOICE OF INCOMING LINES, SWITCH SHIFT, INSPECTION OF INCOMING LINES, LOCKING, SIGNAL RELEASE AND DE-LOCKING OF INCOMING LINE, THE CONCEPT OF DIGITAL LOGIC IS USED TO CARRY OUT THE ANALYSIS AND INSTALLATION. IN ADDITION, THE RAILWAY CIRCUIT IS ALSO ANALYZED IN THIS ARTICLE BY USING RAILS AS PART OF THE CIRCUIT SO AS TO CONTROL, DIRECTLY OR INDIRECTLY, THE CIRCUIT SYSTEM OF SIGNALS, TURNOUTS OR OTHER SECURITY DEVICES BY THE SHORT CIRCUIT EFFECT OF AXLE SHAFT. FINALLY, PID CONTROL SYSTEM IS ALSO EMPLOYED IN THIS ARTICLE TO SIMULATE THE TRAIN ON THE ONE HAND AND ON THE OTHER, THE ADAPTIVE CONTROL SYSTEM IS ALSO APPLIED TO SIMULATE THE FOLLOW-UP CHARACTERISTICS OF TRAIN AND ITS AUTOMATIC BRAKE REACTION UNDER THE EFFECT OF AUTOMATIC PROTECTION.

Keywords : 無

## Table of Contents

第一章 緒論--p1 1.1 研究背景--p 1 1.2 研究動機--p 4 1.3 系統組織架構--p 8 1.4 論文架構--p 11 第二章 列車行車控制設施之探討--p 13 2.1 鐵路電器化--p 13 2.2 中央控制行車制--p 16 2.2.1 列車自動停車裝置--p 16 2.2.2 列車自動防護系統--p 17 2.2.3 列車自動操作系統--p 18 2.3 列車自動控制系統--p 19 2.4 軌道路線--p 22 2.4.1 轉轍器--p 24 2.4.2 交叉軌道--p 26 2.4.3 橫渡線--p 27 第三章 安全防護系統--p 29 3.1 軌道邏輯函數--p 29 3.1.1 轉轍器函數--p 29 3.1.2 菱型交叉--p 32 3.1.3 橫渡線--p 34 3.1.4 雙K型交叉--p 35 3.2 列車進站控制分析--p 38 3.2.1 列車進車站函數--p 38 3.2.2 列車路線函數與調度函數--p 40 3.3 號誌機變化函數分析--p 44 3.3.1 號誌機簡介--p 44 3.3.2 號誌與速度之關係--p 46 3.3.3 閉塞區間--p 49 3.3.4 號誌函數與速度函數--p 50 3.3.5 閉塞函數與號誌函數--p 53 第四章 列車偵測系統--p 54 4.1 軌道電路的原理--p 54 4.2 軌道電路的種類與分析--p 56 4.3 軌道迴路的定數--p 69 4.4 軌道電路計算--p 71 第五章 列車模擬與驗證--p 81 5.1 模擬列車煞車曲線--p 81 5.1.1 正常煞車曲線--p 81 5.1.2 下坡煞車曲線--p 83 5.1.3 煞車曲線與速限的關連性--p 85 5.1.4 閉塞區間之距離與速限之設計方法--p 86 5.2 模擬列車PID曲線圖--p 90 5.3 列車追隨模擬--p 96 第六章 結論與未來展望--p 100 6.1 結論--p 100 6.2 未來展望--p 101

## REFERENCES

- [ 1]、張蕙，鐵路運輸學理論與實務，台灣商務印書館，台北，台灣，八十年修訂版。
- [ 2]、張慶助、張天助、邱錦祥、黃炎煌、吳武日、「德國、法國高速鐵路規劃、設計、興建與營運考察報告」，Taiwan Railway Journal，台鐵資料，第268期，pp 1~49，民國八十年。
- [ 3]、謝文隆，彰化=台南間與台南=屏東間電腦化CTC系統簡介及使用現況說明，Taiwan Railway Journal，第273期，1992。
- [ 4]、蘇振昌，電腦科技與鐵路行車號誌，Taiwan Railway Journal，第278期，1991。
- [ 5]、博仁，台鐵行車制度與設施之演進及應用Taiwan Railway Training Monthly，第二卷第八期，1993。
- [ 6]、張有恆，大眾捷運系統營運與管理，華泰書局，台北，台灣Ch11，1994。
- [ 7]、台鐵企劃處，交通建設，第四十一卷第六期，民國八十一年 [ 8]、陳德年，電力鐵路，中國電機工程學會編行，台北，台灣Ch1，ch2，pp 258~264，1973年。。
- [ 9]、孫政茂，台南-屏東CTC行車計劃軟體製作與內容說明，Taiwan Railway Training Monthly，第二卷第五期，1993。
- [ 10]、台鐵企劃處，台灣鐵路行車設備改善計劃，交通建設，第四十一卷第六期，1992。

- [11]、張有恆，都市大眾運輸系統與技術，華泰書局，台北，台灣Ch5，1993。
- [12]、日本京三電子ATC鐵路自動控制行車系統說明，民國八十年。
- [13]、徐亦南，日本新幹線的演進，台鐵資料，第278期，pp 1~19，民國七十七年。
- [14]、超級鐵路號裝置，發展建築級鐵路專題研究，pp 43~81，民國六十八年。
- [15]、唐逸萍，道岔與車站間軌道，軌道工程，pp 105~113，1976年。
- [16]、洪致文、台灣鐵道傳奇，pp 99，1992年。
- [17]、黃民仁、陳世芬，鐵路工程，中國土木水利工程學會pp 271~281，1984年。
- [18]、台灣鐵路行車規則，交通部六十八年二月十九日交路（68）字第零三零九三號函公佈，台灣鐵路管理局行車規章，1985年六月出版。
- [19]、台灣鐵路管理局行車實施細則，中華民國七十三年十一月六日鐵運轉字第二八零二二令修正，台灣鐵路管理運轉規章，1985年六月出版。