

立法會交通事務委員會  
鐵路事宜小組委員會  
2019年3月29日

2019年3月18日港鐵荃灣綫新信號系統試驗事故

前言

鐵路安全至關重要。政府及港鐵公司高度重視2019年3月18日凌晨非行車時間內，兩輛列車以新信號系統進行功能試驗期間，在中環站附近發生碰撞的意外。

2. 政府已要求港鐵公司進行深入調查。港鐵公司已成立包括本地及海外專家組成的調查委員會進行詳細調查，了解事故成因，預計可於3個月內完成報告。為審慎起見，港鐵公司已即時暫停所有新信號系統的行車測試，直至確認今次事故成因及確保新信號系統安全。另外，機電工程署（機電署）作為監管鐵路安全的法定部門，會同時作專業及獨立調查，務求令事情水落石出，確保鐵路安全。

3. 本文件向委員解說更換信號系統的流程、事故經過及港鐵公司初步調查所得資料。

提升信號系統流程

4. 港鐵公司在2015年批出合約，投資33億元更新七條港鐵綫（荃灣綫、港島綫、觀塘綫、將軍澳綫、迪士尼綫、東涌綫及機場快綫）的信號系統。

5. 信號系統控制鐵路網絡內列車的安全運作。鐵路綫會被劃分成區間，同一時段內一個區間內只允許一列列車通過，令列車與列車之間保持安全距離。現時以上七條港鐵綫的信號系統採用固定區間<sup>1</sup>模式，而新的信號系

---

<sup>1</sup> 採用固定區間模式，如某固定區間內有列車，則信號系統會指令後車不得駛進該區間。

統則採用「通訊為本列車控制」(CBTC)技術<sup>2</sup>，以移動區間的原理運作，在確保列車之間有安全距離的情況下加密列車班次，提升載客量。

6. 港鐵公司一直以嚴謹方式進行信號系統更換工程各個環節，當中包括制定功能規格、招標、設計、安裝、模擬測試、實地系統測試、功能試驗等去確保新系統安全及可靠，才投入服務。

7. 在招標階段，港鐵公司按世界貿易組織政府採購協定的要求，以公開和公平的程序進行招標。在招標過程中，公司會詳細審視所有標書，並對投標者的相關經驗、規模、過往表現等各方面因素進行評估，以確保中標公司具有所需能力、技術及經驗按合約訂明的條款完成工程。

8. 港鐵公司與信號系統承辦商的合約中，已列明新信號系統要配備主、副及備用區間電腦及其表現和功能的要求。一般信號系統都會配備主及副電腦。而為進一步提升信號系統的可靠及可用性，港鐵公司於合約中要求多配置一套備用電腦。

9. 根據合約，信號系統承辦商須負責系統設計及其硬件與軟件的開發，並進行模擬測試及實地測試，以確認及核實系統能安全及可靠運作。港鐵公司作為系統的使用者及鐵路服務提供者，會檢視承辦商就新系統進行各項所需測試，再以多年營運鐵路的經驗編制不同營運情景，進行實地演練。

10. 港鐵公司自2015年展開荃灣綫信號系統更換工程，在設計階段、安裝、模擬測試，及至實地測試，一直與承辦商緊密協作，包括舉行定期會議，與承辦商就系統設計要求進行磋商，並定期派員到承辦商在加拿大多倫多的系統模擬實驗室檢視模擬測試的情況。承辦商須按其專有軟件之特性、港鐵公司的要求及香港鐵路網絡的實際情況就不同情景進行模擬測試。當承辦商完成相關

---

<sup>2</sup> 新的信號系統利用現代無線通信技術以列車所發出的信息，將列車位置及車速等資料傳送至控制電腦，透過電腦運算以維持列車之間的安全距離。

的模擬測試以及通過其內部安全審核，及按所要求向港鐵公司提交安全相關文件後，承辦商才會於其現場設備安裝有關軟件，及在相關路綫進行實地測試。

11. 新信號系統採用的CBTC技術，當中包括三套區間電腦，分別為前述的主、副和備用電腦。在模擬測試的階段中，承辦商曾就新信號系統的主、副及後備電腦分別進行測試，確認各系統均能獨立安全地運作；亦曾測試以上系統轉換的場景，如將主、副電腦切換至備用電腦運作，及在完成模擬測試後，以多輛列車進行實地測試等。

12. 自2016年年底開始，荃灣綫已開始於非行車時間在不同路段分別進行新信號系統的實地測試。測試一直以審慎及循序漸進的方式分階段進行。港鐵公司會先進行不涉及列車運行的實地測試，然後展開列車運作測試，而測試涉及的列車數目亦有序地逐步增加。而在測試範圍方面，會先由一個較小的範圍例如一至兩個信號設備開始，逐步擴大至一個車站以及在兩個車站之間進行測試，直至2018年初開始進行全綫測試。整項信號系統更換工程以及持續進行的測試工作，均嚴格按照國際標準的要求執行。

13. 為了確保新信號系統能安全及可靠運作才投入服務，港鐵公司委任了獨立安全評估顧問 (Independent Safety Assessor)，持續監察整個新信號系統建設及測試過程，並在新信號系統測試完成後，對信號系統承辦商系統安全保證工作進行評估，並提供安全認可文件。另外，港鐵公司亦外聘國際獨立顧問，提供意見。

14. 在整個新信號系統的測試過程中，機電署切實執行作為規管者的把關工作，除了要求港鐵公司於每一個重要階段必需擁有由承辦商發出證明系統安全的安全證書才能進行測試外，機電署亦抽樣實地參與及觀察港鐵公司進行的安全測試，以確保符合有關的安全要求。抽樣參與測試項目包括信號系統的安全防護功能、緊急停車、超速保護、列車與月台幕門操作配合等。在港鐵公司完成新信號系統測試後，機電署亦會進行獨立評估（包括要求港鐵公司再作有關的安全實地測試），以確認新信號系統安全良好，才會批准港鐵公司使用新信號系統作日常營運。

## 事故詳情

15. 3月18日凌晨約2時45分，荃灣綫於非行車時間完全以新信號系統進行試驗。一列由金鐘站經渡線<sup>3</sup>準備進入中環站月台的列車第一卡，碰撞另一列由中環站開出，向金鐘方向駛經渡線的列車，導致該列車第二至第四卡損壞。請參閱附件一。

16. 兩列列車碰撞，導致其中一列列車的一卡有兩個轉向架偏離路軌。按車務工程人員評估，需要較長時間才能把有關列車移離現場。港鐵公司遂於凌晨2時56分向運輸署緊急事故交通協調中心通報有關事故，並於3時17分通知協調中心事故會影響當天荃灣綫的列車服務，並於凌晨4時發出「紅色警報」<sup>4</sup>。

17. 在3月18日至19日期間，港鐵公司派出約120名車務工程人員日以繼夜工作，將偏離路軌的列車移離正線，期間荃灣綫中環站及金鐘站的列車服務暫停，荃灣站至金鐘站之間，繁忙時間服務維持3分半鐘一班。往返金鐘站與中環站的乘客，需轉乘港島綫或改乘其他交通工具。

18. 在事故期間的繁忙時間，港鐵公司已加派約250名人員到受影響車站協助乘客及實施人流管理措施，根據觀察，車站的秩序大致良好。事發後至3月20日凌晨，港鐵車務工程人員一直全力進行復修，包括詳細檢查及維修路軌及附近設施、將涉事列車移離行車主綫。在確保安全及設備完整無損後，港鐵荃灣綫的服務在3月20日恢復正常。

19. 事故經過時序表見附件二。

---

<sup>3</sup> 渡線是連接兩條主鐵路軌之間的路軌。

<sup>4</sup> 「紅色警報」是鐵路服務已持續或預計會持續嚴重受阻 20 分鐘或以上，並需要其他公共交通服務營辦商提供緊急交通支援服務的警告。收到警報後，運輸署會協調其他公共交通服務營辦商，立即調動資源，盡快提供適當支援服務。

## 事故期間的應變安排

### 事故通報及資訊發放

20. 事故發生後，港鐵公司已適時通報消防處、機電署及運輸署，並發出代表重大事故服務延誤的「紅色警報」。同時港鐵公司亦透過傳媒，向市民發放荃灣綫車務將受影響的信息，讓市民當天出門上班前可以及早準備。

21. 於車務受影響期間，港鐵公司一直透過其手機應用程式“Traffic News”、車站和車廂廣播、車站內和路面的指示，及車站入閘機旁的服務資訊顯示屏，通知乘客最新車務安排，以及提供其他公共交通的資訊。當列車服務回復正常後，港鐵公司亦透過手機應用程式及傳媒通知公眾。事發當天至修復完成期間，港鐵公司代表定時向傳媒匯報事故進展、列車服務安排及後續跟進工作。

22. 接獲港鐵公司通報後，運輸署緊急事故交通協調中心（協調中心）因應事故嚴重性將運作模式提升至最高的第三級別（聯合督導運作模式）<sup>5</sup>，由運輸署首長級人員領導，並增派人手統籌其他公共交通及作出應變。協調中心於事故期間一直與港鐵公司保持緊密聯繫，密切留意港鐵公司向乘客發放訊息及管理車站人潮的情況，並盡早透過傳媒發放新聞稿、網站及手機應用程式通知市民事故的最新發展及交通安排。運輸署亦派員到主要受影響鐵路站（即尖沙咀、金鐘站、中環站、香港站及北角站）及主要巴士站（包括位於海底隧道收費廣場、金鐘道及德輔道中等地點的巴士站）實地監察情況。機電署亦即時派員到場調查事故及監察修復工作。

---

<sup>5</sup> 在一般情況下，緊急事故交通協調中心每日 24 小時會以第一級別處理日常較輕微的交通運輸事故。如遇上小規模預早策劃的活動、嚴重的道路或隧道事故、公共交通服務嚴重或廣泛受阻等情況，協調中心的運作會提升至第二級別，並增派人手工作。如遇上大型預早策劃的活動或發生重大事故，需要作出跨部門高層次的督導和協調，協調中心的運作會提升至第三級別，即聯合督導運作模式，運輸署會邀請其他部門例如警方、路政署、公共運輸營辦商或活動主辦單位到協調中心處理事故，由副總監（首長級的職員）領導及統籌協調中心的運作。

## 其他交通服務

23. 在接獲港鐵公司的通報後，運輸署協調中心於3月18及19日一直與專營巴士公司、電車公司及渡輪營辦商保持緊密聯繫，要求加強服務和加派外勤人員協助乘客排隊。在運輸署協調下，39條專營巴士路綫、23班額外電車及6班天星小輪於事故期間加強服務，協助接載受影響乘客。協調中心於事故期間也一直與港鐵公司保持緊密聯繫，並盡早透過傳媒發放新聞稿、手機應用程式通知市民事故的最近發展及交通安排。運輸署亦透過電台呼籲市民預早計劃行程，或根據其所在的位置和目的地改變出行路綫或模式、及考慮使用其他交通工具，以盡量減低事故造成的影響。

## 復修情況

24. 3月18日列車服務暫停後，港鐵公司的車務工程團隊及承辦商員工已爭分奪秒進行修復。但由於涉事位置在隧道內，活動空間有限，工程團隊必須確保修復過程安全，只能逐少移動列車重回路軌。期間，港鐵公司聯繫了消防處要求提供技術支援。基於現場環境限制，復修時間比預期長。直至3月19日晚上11時，工程團隊完成將偏離路軌的列車兩個轉向架移回路軌，並於3月20日凌晨約1時15分完成現場設備的修復工作。其後，港鐵公司把涉事列車移到金鐘站的側綫及進行安全檢測。車務於當天早上回復正常。機電署全程監察整個復修過程，並在中環至金鐘站恢復服務前，與港鐵公司進行一系列安全測試，以確保鐵路安全運作。

## 確保現有信號系統安全穩妥

25. 新信號系統與現有的信號系統所採用的軟件及硬件不相同，是兩套不同的系統。事發時，荃灣綫正以新信號系統進行試驗，原有的信號系統已被完全隔離。事故時，所有路軌旁信號設備及車載信號系統皆由新信號系統控制。因此，是次事故與現有的信號系統完全無關，同類事故不會在現有鐵路綫發生。

26. 儘管如此，機電署已於事發當日的非行車時段，實地抽驗現有鐵路綫信號系統各電腦控制道岔的聯鎖功能。結果顯示現有系統繼續有效運作，列車及公眾安全受到保障。

## 初步觀察

27. 新信號系統發生事故的確切原因，仍有待調查委員會的深入調查及分析。在事故發生當天，港鐵公司已即時與信號系統承辦商 Alstom-Thales DUAT JV 公司<sup>6</sup>召開緊急會議，而承辦商亦即時收集事發時系統數據分析，並在加拿大多倫多系統模擬實驗室重組事發經過。

28. 初步觀察而言，正如前文所述，新信號系統採用的 CBTC 技術包括主、副和備用的三套區間信號電腦。事發時正進行由主及副電腦切換至備用電腦的試驗，模擬在主及副電腦未能如常運作的場景下，系統自動轉至備用電腦所須的應變措施、復修程序，及備用電腦能否繼續暢順運作。

29. 於上述場景試驗期間，當主及副電腦轉換到備用電腦後，一列中環站二號月台列車獲新信號系統授權經渡線向金鐘方向開出行駛，其後另一列由金鐘站向中環方向行駛的列車亦獲系統授權經同一渡線進入中環站一號月台，繼而發生碰撞。事件發生後，承辦商在加拿大多倫多系統模擬實驗室重組事件經過，在模擬相同的場景時亦出現同樣的問題。

30. 正常情況下，信號系統必須時刻掌握運作中所有列車的所在路段，確保列車之間保持安全距離，及不會同時行駛相互衝突路線（即安全聯鎖功能的作用），釀成意外。這是現代化鐵路信號系統體現運作安全的最基本設計。然而，初步調查顯示，當日事故發生時，在主及副電腦被轉換到備用電腦後，備用電腦的安全聯鎖功能在肇事路段未有一如預期根據系統設計要求正常運作。結果，信號系統安排兩列列車駛進相互衝突路線，引致事故。港鐵公司與承辦商正進行全面的調查，包括系統結構、設計、各電腦之間的切換、軟硬

---

<sup>6</sup> 新信號系統的承辦商是 Alstom Hong Kong Limited (Alstom) 和 Thales Transport & Security (Hong Kong) Limited (Thales)組成的 Alstom-Thales DUAT JV 公司，兩間公司總部位於法國，CBTC 技術由 Thales 加拿大技術部門提供。港鐵公司於 2015 年 1 月將七條港鐵綫的訊號系統提升工程合約，批予這間系統供應商，合約總值 33 億元。

件整合、系統安全保證工作、測試程序等各方面，以確定系統出錯的原因。

## 跟進工作

31. 港鐵公司一直將乘客及員工安全放在首位。港鐵公司及信號系統承辦商的專家會全力配合調查委員會，深入調查事故原因。機電署亦會同時作專業及獨立調查，包括委任獨立顧問覆檢港鐵公司及其承辦商和專家提交的資料和報告，確保能夠查明事故成因。

32. 港鐵公司已通知機電署並公佈，在未查明事故原因之前會繼續全面暫停非行車時間新信號系統的行車測試工作。港鐵公司亦會根據合約的條款保留按將來的調查結果向信號系統承辦商追究的權利。只有在港鐵公司及機電署確認事故原因查明並作出改正後，政府才會容許港鐵公司恢復非行車時間新信號系統的行車測試工作。

33. 港鐵公司強調，現時進行的信號系統提升，必須通過嚴格及重複的測試，得到機電署及相關政府部門確認確保行車安全後，才會正式投入服務。機電署亦會聯同相關政府部門，就新信號系統進行嚴謹、獨立的審批，在確保有關係統的運作安全及暢順後，才會批准系統正式投入服務。

34. 根據票價調整機制內「服務表現安排」，港鐵發生31分鐘或以上因機件故障或人為因素導致的服務延誤事故，即會撥出款項放入票價優惠帳戶，透過「車費優惠」回饋乘客。由於荃灣綫來往中環站與金鐘站的列車服務暫停了兩天(3月18日及19日)，港鐵公司會撥出相應款項。政府亦會與港鐵公司嚴肅跟進相關問題。

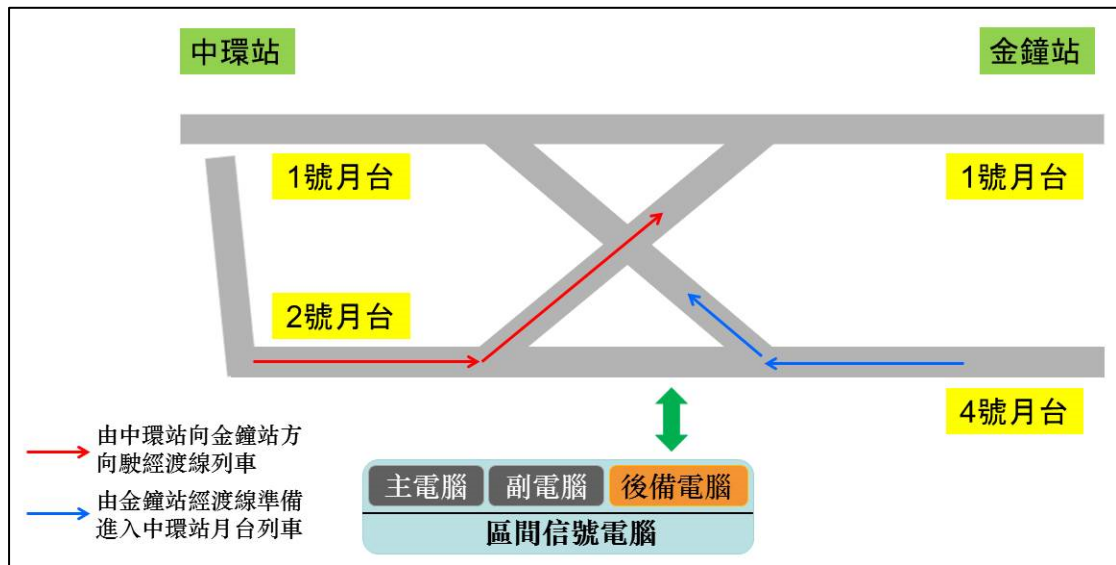
35. 港鐵公司就事故引致市民的關注及不便致歉，亦衷心感謝乘客的體諒及配合。

運輸及房屋局  
港鐵公司  
2019年3月



2019年3月18日港鐵荃灣綫新信號系統試驗事故

事發經過示意圖



## 附件二

### 2019年3月18日港鐵荃灣綫新信號系統試驗事故

發生時間	事項
<b>3月18日</b>	
凌晨2時45分	兩列車在中環站附近碰撞。
凌晨2時54分	通知消防處及警方，兩名車長隨後被送往醫院治理或檢查，同日早上出院。
凌晨2時56分	通知運輸署有關事故。
凌晨3時	通知機電工程署。
凌晨3時17分	通知運輸署當日早上荃灣綫列車服務會受影響。
凌晨4時	港鐵公司發出「紅色警報」，並透過Traffic News及傳媒，通知市民當日荃灣綫列車服務將受影響，而荃灣綫金鐘至中環站的服務需暫停。
上午6時30分	向傳媒簡報事故及車務的最新情況。
上午11時30分	向傳媒交待事故的最新發展，並宣佈成立調查委員會，徹查事故原因。
下午2時	港鐵與信號系統承辦商進行會議，要求承辦商提交報告及配合跟進調查工作。
下午5時	向傳媒報告與信號系統承辦商開會後的初步觀察。
<b>3月19日</b>	
全日	全力進行復修。
上午6時30分	向傳媒報告復修工作進度，及宣佈荃灣綫金鐘至中環站的服務仍需暫停。
下午6時	向傳媒報告港鐵董事局就事故的跟進及解釋事故。
晚上11時	將偏離路軌的一卡列車兩個轉向架，移回路軌。
<b>3月20日</b>	
凌晨0時至1時15分	全力進行復修。
凌晨1時15分	復修完成及後把涉事列車移到金鐘站的側綫及進行安全檢測。
凌晨4時45分	透過Traffic News及傳媒，通知市民事件中列車已移離主行綫，而復修工作已完成，及宣佈當日早上荃灣綫列車服務回復正常。
上午10時	向傳媒報告恢復服務後的車務運作情況，及交待復修過程的情況及挑戰。