



Uhensigtsmæssig af- og påstigningsadfærd blandt tog- og metropassagerer

Møller, Mette

Publication date:
2016

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Møller, M. (2016). *Uhensigtsmæssig af- og påstigningsadfærd blandt tog- og metropassagerer.*

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

NOTAT

Til Trafik- og Byggestyrelsen

Vedr. Uhensigtsmæssig af- og påstigningsadfærd blandt tog- og metropassagerer

Fra Mette Møller & Sonja Haustein, Transport DTU/DTU MAN Human Factors group

26 september 2016

Uhensigtsmæssig passageradfærd indenfor jernbaneområdet

Formål

Uhensigtsmæssig passageradfærd er en udfordring for sikker og effektiv afvikling af persontransport indenfor jernbaneområdet. Passagerers forsøg på af- og påstigning efter afgangssignal kan føre til farlige situationer med risiko for alvorlig personskade – eller i værste tilfælde dødsfald. Viden om hvilke faktorer der hhv. fremmer og forhindrer denne og anden type risikoadfærd blandt passagerer er central i forhold til forebyggelse af risikoadfærd samt forbedring af faktisk og oplevet sikkerhed for togpassagerer. Med henblik på en bedre forståelse af den psykologiske baggrund for risikoadfærd i forbindelse med af- og påstigning blandt togpassagerer har Trafik- og Byggestyrelsen bedt DTU om at foretage en litteraturgennemgang af udvalgt relevant materiale. Formålet med litteraturgennemgangen har været at identificere relevante centrale problemstillinger samt eventuelle behov for yderligere undersøgelse af specifikke aspekter.

Metode

Udvælgelse af litteratur, som det var relevant at inkludere i litteraturgennemgangen, blev udført ved hjælp af Google Scholar på grund af sin brede dækning, præcision, og resultaternes relevans (Gehanno et al., 2013; Nourbakhsh et al., 2012; Shariff et al., 2013). Litteraturgennemgangen blev gennemført i perioden august-september 2016 baseret på følgende søgeord: "aberrant riding behavio(u)r"; "alighting behavio(u)r"; "boarding behavio(u)r"; "passenger", "passenger behavio(u)r", "remaining passengers", "perceived safety", "perceived risk", i kombination med "train" og "metro". På grund af et meget lille antal relevante resultater i videnskabelige fagtidsskrifter, blev publikationer fra andre medier (fx aviser og rapporter) også inkluderet i nogen grad.

Resultater

Litteratursøgningen førte til identifikation af ganske få relevante publikationer i videnskabelige fagtidsskrifter. Blandt den identificerede litteratur, var der ingen publikationer, der direkte og entydigt havde fokus på de psykologiske mekanismer bag passagerers af- og påstigningsadfærd. Helt overordnet tyder det således på, at antallet af undersøgelser vedrørende den psykologiske baggrund for tog- og metropassagerers af- og påstigningsadfærd er yderst begrænset. Endvidere tyder det på, at hvis denne type undersøgelser foretages, bliver de kun i begrænset omfang af rapporteret i videnskabelige fagtidsskrifter. Litteraturgennemgangen har således, identificeret en mangel på viden om psykologiske mekanismers betydning for af- og påstigningsadfærd, der således er et område, der

med fordel kan afdækkes og dokumenteres yderligere i betragtning af, at u hensigtsmæssig af- og påstigningsadfærd kan føre til farlige situationer.

Til trods for den begrænsede mængde litteratur der direkte har fokus på de psykologiske mekanismer, kunne der dog identificeres fire emner, der indirekte er relateret til problemstillingen. Det drejer sig om følgende fire emner:

1. Uheld i forbindelse med af- og påstigning
2. U hensigtsmæssig passageradfærd generelt
3. Passageres oplevelse af risiko og tryghed
4. Inddragelse af psykologiske faktorer i eksisterende områder

De fire emner omtales kort nedenfor. Det skal generelt bemærkes, at en del af den identificerede litteratur stammer fra fjertliggende lande, og det derfor er værd at være opmærksom på, at eventuelle forskelle i trafikkultur mv. kan have betydning for, i hvilken udstrækning resultaterne kan overføres til danske forhold.

1. Uheld i forbindelse med af- og påstigning

Blandt den identificerede litteratur var der artikler, der vedrører omfanget og karakteren af uheld i forbindelse med af- og påstigning. Denne litteratur viser dels, at problemer vedrørende passagerers adfærd er et emne, der diskuteres og problematiseres i de elektroniske medier, og at kilder i forskellige lande giver udtryk for, at omfanget af passageruheld blandt andet som følge af u hensigtsmæssig passageradfærd som fx blokering af dørene i forbindelse med afgangssignal er stigende, selv når der tages højde for eventuel stigning i transportmængden i samme periode (se fx Carpenter, 2011 og RAIB, 2016). Således viser en opgørelse fra Kina fx, at mindst 65 % af de episoder der fandt sted i metroen blev forårsaget af forskellige former for u hensigtsmæssig passageradfærd, og at episoderne i gennemsnit medførte en driftsforsinkelse på 19 minutter (Wan et al., 2016). Samme opgørelse viser en stigning i antallet af episoder, der er forårsaget af u hensigtsmæssig passageradfærd. Således har der været en stigning på hhv. 12 %, 14 % og 18 % i årene 2010, 2011, 2012. Tilsvarende viser en engelsk undersøgelse, at passageradfærd samlet set, er den vigtigste årsag til døds- og personskadeuheld indenfor jernbaneområdet (Kyriakidis et al., 2012).

Der blev endvidere identificeret rapporter, der vedrører dybdegående undersøgelser af individuelle uheld, hvor man havde forsøgt at identificere de faktorer, der førte til, at uheldene opstod (se fx RAIB, 2016). Den psykologiske baggrund for passagerernes adfærd herunder eventuel risikoadfærd belyses dog ikke systematisk.

En basal udfordring i forhold til afdækning af området er, at farlige situationer og uheld i offentlig transport ofte sker i situationer uden kollision. Det bidrager til, at disse situationer kun i begrænset omfang registreres, og derfor i høj grad er underrapporteret i uheldsstatistikken (O'Neill, 201X). I USA tyder undersøgelser på, at 43 % af de farlige situationer/uheld der finder sted i offentlig transport sker i situationer uden kollision. Mere end 80 % af de uheld der skete i en situation uden kollision, omfattede situationer hvor en passager gled, snublede eller fladt. 44 % af disse skete i forbindelse med af- eller påstigning. De resterende situationer var relateret til en række forskellige omstændigheder, hvoraf det at blive ramt af en dør i bevægelse, eller at snuble over en genstand i bevægelse inde i vognen var blandt de hyppigste (Strathman, et al., 2010).

Uheld i forbindelse med af- og påstigningsadfærd er en del af en uheldstype, der er unik for sportransport, idet disse uheld er tæt knyttet til den grænseflade, der er mellem perron og tog. I England tegner risikosituationer der har at gøre med grænsefladen mellem tog og perron sig samlet set for 20 % af de døds- og personskade uheld, der finder sted (Carpenter, 2011). Ser man specifikt på uheld i forbindelse med af- og påstigning udgør denne type uheld samlet set 12 % af de døds- og personskadeuheld, der finder sted i tog eller metro. 9 % af dødsuheldene sker i forbindelse med af- eller påstigning. Det kan endvidere nævnes, at der sker flere uheld i forbindelse med afstigning end i forbindelse med påstigning (52 % vs 48 %), og at omfanget af tilskadekomst er langt større i forbindelse med afstigningsuheld end påstigningsuheld.

Med hensyn til hvilke trafikantgrupper, der er involveret i af- og påstigningsuheld, viser litteraturen, at omfanget af denne type uheld er forskelligt blandt forskellige grupper af trafikanter. Således tegner kvinder sig for en større andel af af- og påstigningsuheld end mænd (64 % vs 36 %). Tilsvarende tyder undersøgelser på, at unge under 16 år og voksne i alderen 51 år eller ældre, er overrepræsenteret i af- og påstigningsuheld, også når man tager højde for, hvor stor en andel af passagererne de udgør. I litteraturen gives der ikke mange forklaringer på disse forskelle, men med hensyn til de ældre, nævnes det dog, at nogle af de problemer eller uheld som de oplever i forbindelse med af- og påstigning kan tilskrives deres øgede fysiske skrøbelighed og/eller manglende hensynsfuld adfærd hos chaufføren og/eller uhensigtsmæssigt køretøjsdesign. Risikoadfærd anses dog ikke for at være en faktor i denne gruppe. Mht. til den øgede forekomst af af- og påstigningsuheld blandt kvinder, er det nævnt, at uhensigtsmæssigt fodtøj muligvis kan have en betydning, men det er ikke dokumenteret.

2. Uhensigtsmæssig passageradfærd generelt

Det har i forbindelse med litteratursøgningen ikke været muligt at finde undersøgelser, hvor det primære formål har været at belyse uhensigtsmæssig af- og påstigningsadfærd blandt passagerer. Der blev dog identificeret to nyere undersøgelser fra Kina, i hvilke der ses på uhensigtsmæssig passageradfærd mere generelt (Wan et al., 2015; Wan et al., 2016). Af- og påstigningsadfærd indgår i disse undersøgelser som en af flere forskellige former for uhensigtsmæssig passageradfærd man har set på. Den ene undersøgelse var bl.a. baseret på observationer og delvist-strukturerede interviews, hvor 88 episoder med uhensigtsmæssig passageradfærd blev identificeret. Ud fra de 88 episoder blev 12 adfærdsmønstre identificeret, der dernæst yderligere blev inddelt i følgende tre adfærds-kategorier: 1) Overtrædelser, 2) fejl, og 3) påvirkning fra omgivelserne. Tabel 1 viser en oversigt over de specifikke former for uhensigtsmæssig passageradfærd, der hører under hver af de tre kategorier og deres relative hyppighed. Som det fremgår, er uhensigtsmæssig passageradfærd i form af at tvinge dørene til at åbne for at komme af/på toget/metroen den tredje hyppigst forekommende form for uhensigtsmæssig passageradfærd.

Tabel 1 Oversigt over forskellige former for uhensigtsmæssig passageradfærd og deres relative hyppighed.
Kilde: Wan, Yuan, & Li (2016)

Kategori	Uhensigtsmæssig passageradfærd	Andel af situationer (%)
Overtrædelser	Ligge på/hoppe ned på skinnerne	30
	Tvinge døren til at åbne for at stige af eller på	14
	Krydse sikkerhedslinjen på perronen mens der ventes på tog	11
	Fingerere med metrofaciliteter (fx alarmknap)	2
	Medtage forbudte genstande	1
Fejl	Falde ned på sporene	15
	Fejlbetjening af metrofaciliteter (fx alarmknap)	7
	Tabte personlige ejendele på skinnerne	3
Påvirkning fra omgivelserne	Konflikter mellem passagerer	9
	Pludselig sygdom	5
	Trængselsrelateret masen mv.	3
I alt		100 %

Den anden kinesiske undersøgelse (Wan et al., 2015) er en spørgeskemaundersøgelser, der er inspireret af en velkendt og anerkendt metode til at kategorisere trafikantadfærd blandt andre typer af trafikanter (primært bilister), nemlig Driver Behaviour Questionnaire (DBQ). I den kinesiske undersøgelse har forfatterne udviklet et spørgeskema baseret på DBQ, med det formål at identificere faktorer bag passageradfærd. Følgende kategorier af passageradfærd blev identificeret:

- *Overtrædelser.* Denne kategori omfatter adfærd, der varierer fra farlige fejl som følge af hensynsløse eller forkerte beslutninger i forbindelse med metrobrug til forsætlige overtrædelser af regler og adfærd der indebærer aggressivitet eller følelsesmæssige faktorer. Eksempler på adfærd der er inkluderet i denne kategori er: at ryge, at køre uden billet, tage farlige genstande med i tog/metro, men også uhensigtsmæssig af- og påstigningsadfærd som fx det at tvinge dørene til at åbne i forbindelse med af- eller påstigning, samt forsøge at stige af eller på toget/metroen efter at afgangssignalet har lydt.
- *Egenrådig uopmærksomhed.* Denne kategori omfatter adfærd, der forekommer hyppigere, men samtidig fremstår som mindre risikabel. Kategorien omfatter adfærd, der udføres på en relativt automatisk måde men med vilje (pga. bekvemmelighed eller komfort), uanset hvilken sikkerhedsrisiko den indebærer, og uden kendskab til den fare adfærden eventuelt måtte medføre. Eksempler på adfærd der falder inden for denne kategori er fx at være helt optaget af sin mobiltelefon, sin avis eller andet, når man står i et tog i bevægelse, eller det at undlade at holde fast i en fast genstand, når toget er i bevægelse.
- *Bryske overtrædelser.* Denne kategori omfatter adfærd der indebærer en bevidst overtrædelse af gældende regler. Kategorien omfatter adfærd der har en pludselig og abrupt karakter som fx et springer over "hegnet" / "adgangs-automaterne ved indgangen til metroen/toget eller løbe på rulletrapperne eventuelt i mod færdselsretningen. Adfærd der hører under denne kategori

vedrører adfærd der forekommer i forbindelse med service faciliteter som trapper, ventesale, gennemgange osv. på stationerne, og vedrører således ikke af- og påstigningsadfærd.

Selv om det benyttede spørgeskema var inspireret af DBQ viste analysen, at de forskellige former for adfærd grupperede sig anderledes for metropassagerer end tidligere undersøgelser havde vist blandt bilister. Forfatterne tolker dette således, at bilister godt ved, hvad de må og ikke må, mens det for metropassagerer på nogle områder er mere uklart, hvad de må og hvad de ikke må, og dermed også hvad der er en fejl, en overtrædelse osv. Denne fortolkning støttes af tidligere undersøgelser vedrørende kategorisering af fodgængeradfærd (Granie et al., 2013).

I ovenstående undersøgelse af uhensigtsmæssig passageradfærd har man endvidere undersøgt, hvordan de forskellige faktorer hænger sammen med demografiske faktorer og metrobrug, og i hvilken grad de kan forudsige involvering i uheld/farlige situationer. Det viste sig, at passagerer der ofte udfører overtrædelser, oftere bruger metroen i myretiden. I modsætning til hvad man måske ville have forventet, var der dog ingen sammenhæng mellem demografiske faktorer og overtrædelser, hvilket derimod var tilfældet for de to andre adfærds-kategorier. I undersøgelsen kunne man med andre ord ikke påvise en klar sammenhæng mellem overtrædelser og passagerernes køn og alder. Der er således tilsyneladende ingen klar demografisk profil for personer med hyppige overtrædelse bortset fra, at de oftere benytter metroen i myldretiden.

Undersøgelsen viste endvidere, at *overtrædelser* var en signifikant prædiktor for involvering i uheld eller farlige situationer, således at metropassagerer, der gav udtryk for hyppigt at overtræde forskellige regler, havde større sandsynlighed for at blive involveret i uheld/farlige situationer end dem, der gav udtryk for at foretage sådanne overtrædelser mere sjældent. Det samme var tilfældet for *bryske overtrædelser*, men ikke for *egenrådig uopmærksomhed*. Blandt andre faktorer, der var signifikante for involvering i uheld og risikosituationer var: uddannelse, antal af stoppesteder, rejsetid og område.

De to kinesiske undersøgelser konkluderede begge, at der er behov for yderlige undersøgelser især mht. til de psykologiske mekanismer, der ligger bag passagerens uhensigtsmæssige adfærd.

Selv om der således er meget begrænset dokumentation for, om og eventuelt hvilken betydning psykologiske faktorer har for passagerers af- og påstigningsadfærd, skal det nævnes, at der i forbindelse med litteratursøgningen blev identificeret undersøgelser, der indenfor relaterede områder viser, at psykologiske faktorer og motiver har en betydning for tog- og metropassagerers adfærd. Fx blev der identificeret en undersøgelse, der viste, at psykologiske faktorer har betydning for, hvor passagerer vælger at stige på toget og/eller metroen (Kim et al., 2014). Undersøgelsen viste, at ønsket om at minimere gåafstanden til stationens udgang ved ankomst til destinationen har stor betydning for, hvilken tog-/metrovojn passageren vælger, og dermed, hvor personen vælger at stige på toget. Tilsvarende viste undersøgelsen, at ønsket om at minimere gåafstanden i forbindelse med påstigning samt generel komfort under transporten også er vigtige motiverende faktorer mht. i hvilken del af toget/metroen passagerer vælger at stige på.

3. Passageres oplevelse af risiko og tryk

Det er veldokumenteret, at opfattelse af risiko påvirker forskellige aspekter af personers individuelle trafikale adfærd. Dette er tilfældet både med hensyn til oplevet sandsynlighed for at en uønsket hændelse vil indtræffe og for opfattelsen af omfanget af hændelsens eventuelle negative konsekvenser (se fx Rundmo, 1999). I forbindelse med litteraturgennemgangen blev der imidlertid ikke

fundet nogen undersøgelser, der havde belyst oplevet risikos betydning for af- og påstigningsadfærd blandt tog og/eller metropassagerer.

Af beslægtede undersøgelser kan det nævnes, at der blev fundet undersøgelser, der viste at oplevet sikkerhed havde betydning for valg af tog og/eller metro som transportmiddel. Undersøgelserne tyder dog på, at betydningen er knyttet til oplevelsen af individuel sikkerhed under transporten ikke den generelle risiko for uheld (se fx Blainey et al., 2012). Således kan den enkeltes oplevelse af risiko for overfald eller lignende fx på stationen have betydning for valg af tog og metro som transportmiddel (Nordfjærn et al., 2014). Endvidere blev der identificeret en enkelt undersøgelse fra Taiwan (Chen, 2010), i hvilken forskerne så på, hvilke faktorer i relation til togrejsen, der gjorde passagerer utrygge under rejsen. Undersøgelsen viste, at de centrale faktorer var trængsel, forsinkelser, tilgængelighed, lethed ved at finde det rigtige tog samt skift mellem tog i nævnte rækkefølge. I undersøgelsen blev der dog ikke set på en eventuel sammenhæng til passageres adfærd i forbindelse med af- og påstigning. I forlængelse af dette kan det endvidere nævnes, at oplevelsen af risiko mv. har betydning for, om personer i det hele taget vælger, at tage tog og/eller metro. Kvalitative interviews med ældre mennesker fra Sverige har således vist, at kritiske situationer i offentlig transport kan føre til, at ældre mennesker ændrer deres transportvaner (Sundling et al., 2016). Utilfredshed med bus- og sporvognsdriftens stabilitet samt og oplevelsen af risikoen for at falde eller komme til skade er blandt de faktorer, som kan få ældre til at bruge offentlig transport i mindre omfang (Broome et al., 2009).

4. Inddragelse af psykologiske faktorer i eksisterende områder

Som nævnt er der kun fundet meget få eksempler på undersøgelser af psykologiske faktoreres betydning for tog- og metropassagerers af- og påstignings adfærd. Af og påstigningsadfærd er dog blevet undersøgt i andre sammenhænge, der formentlig ville kunne drage fordel af at inddrage viden om psykologiske aspekters betydning, i det omfang det blev undersøgt tilstrækkeligt til at kunne blive omsat og inkluderet som en faktor i de eksisterende modeller for transportadfærd.

Som eksempel kan nævnes undersøgelser der har til formål at optimere af og påstigningsadfærd fx med det formål at muliggøre hurtigere og mere effektiv afvikling af tog- og metrodriften. I en undersøgelse fra 2011 udarbejdede således en matematisk model, der kunne bruges til at forudsige af- og påstigningsadfærd baseret på forskellige scenarier (Rodloff et al., 2011). Scenarierne var opstillet på baggrund af observation af passageradfærd, men der blev ikke taget højde for underliggende psykologiske motiver og faktorer, der eventuelt kunne have betydning for, at den observerede adfærd var, som den var. Tilsvarende så man i en anden undersøgelse på hvilken betydning udvalgte aspekter af togets design havde på passagerers af- og påstigningsadfærd (Fujiyama, 2012). Undersøgelsen viste, at bredere døre medførte et hurtigere flow ind og ud af toget end smallere døre gjorde. Tilsvarende blev passager-flowet, ind og ud af dørene, langsommere, hvis trinnet man skulle træde på for at komme ind/ud af toget blev højere. Andre design relaterede aspekters betydning for passagerers af- og påstigningsadfærd er også blevet undersøgt herunder fx eksperimentelt baserede studier af fysisk adskillelse af af- og påstigning (fx Seriani & Fernandez, 2015), igen dog uden inddragelse af psykologiske faktorer der kan understøtte forståelsen af, hvorfor passagerer agerer som de gør.

Konklusion

Denne litteraturgennemgang tyder på, at problematisk af- og påstigningsadfærd er et stigende problem og et problem, der får en del opmærksomhed i medier osv. Litteraturgennemgangen viste dog samtidig, en påfaldende mangel på videnskabeligt baseret litteratur med fokus på bagvedliggende psykologiske faktorer, der kan bidrage til at forstå, forklare samt regulere passagerers af- og påstigningsadfærd med henblik på forebyggelse af kritiske situationer samt deciderede uheld. Viden om andre trafikanttypers adfærd viser, at psykologiske faktorer som holdning, oplevet risiko og sociale normer har stor betydning for den enkeltes adfærd i trafikken. Med henblik på at kunne forebygge uhensigtsmæssig af- og påstigningsadfærd er det relevant at afdække, om disse faktorer også gælder i forbindelse med tog og metro transport ikke mindst i en dansk kontekst.

Litteratur

- Blainey, S., Hickford, A., Preston, J. (2012). Barriers to passenger rail use: A review of evidence.
- Broome, K., McKenna, K., Fleming, J., & Worrall, L. (2009). Bus use and older people: A literature review applying the Person–Environment–Occupation model in macro practice. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 16(1), 3-12.
- Carpenter, S. (2011). Passenger risk at the platform-train interface. Rail Safety and Standards Board 2011, England.
- Cheng, Y.H. (2010). Exploring passenger anxiety associated with train travel. *Transportation*, 37, 875-896.
- Fujiyama, T., Thoreau, R., Tyler, N. (2012). The effects of the design factors of the train-platform interface on pedestrian flow rates. *Pedestrian and evacuation dynamics*, 1163-1173.
- Gehanno, J. F., Rollin, L., & Darmoni, S. (2013). Is the coverage of Google Scholar enough to be used alone for systematic reviews. *BMC medical informatics and decision making*, 13(1), 1.
- Granie, M. A., Pannetier, M., & Gueho, L. (2013). Developing a self-reporting method to measure pedestrian behaviors at all ages. *Accident Analysis & Prevention*, 50, 830-839.
- Kim, H., Kwon, S., Wu, S. K., Sohn, K. (2014). Why do passengers choose a specific car of metro train during the morning peak hours? *Transportation research part A*, 61, 249-258.
- Kyriakidis, M., Hursch, R., Majumdar, A. (2012). Metro railway safety: An analysis of accident precursors. *Safety science*, 50, 1535-1548.
- Nordfjærn, T., Simsekoglu, Ö., Lind, H.B., Jørgensen, S.H., Rundmo, T. (2014). Transport priorities, risk perception and worry associated with modeuse and preferences among Norwegian commuters. *Accident analysis and prevention*, 72, 391-400.
- Nourbakhsh, E., Nugent, R., Wang, H., Cevik, C., & Nugent, K. (2012). Medical literature searches: a comparison of PubMed and Google Scholar. *Health Information & Libraries Journal*, 29(3), 214-222.
- O'Neill, D. (201X). Accident patterns in the ageing population: non-collision injuries on public transport and injuries of single pedestrians. CONSOL Report WP 3.2.
- RAIB (2016). Rail accident report. Passenger trapped and dragged under a train at West Wickham. Rail Accident Investigation Branch, 2016, England.
- Rundmo, T. (1999). Perceived risk, health and consumer behaviour. *Journal of risk research*, 2, 187-200.

- Rudloff, C., Bauer, D., Matyus, T., Seer, S. (2011). Mind the gap: Boarding and alighting processes using the social force paradigm calibrated on experimental data. 14th international IEEE conference on intelligent transportation systems, Washington DC, USA, 2011.
- Seriani, S., Fernandez, R., (2015). Pedestrian traffic management of boarding and alighting in metro stations. *Transportation research part c*, 53, 76-92.
- Shariff, S. Z., Bejaimal, S. A., Sontrop, J. M., Iansavichus, A. V., Haynes, R. B., Weir, M. A., & Garg, A. X. (2013). Retrieving clinical evidence: a comparison of PubMed and Google Scholar for quick clinical searches. *Journal of Medical Internet Research*, 15(8), e164.
- Strathman, J. G., Wachana, P., & Callas, S. (2010). Analysis of bus collision and non-collision incidents using transit ITS and other archived operations data. *Journal of Safety Research*, 41(2), 137-144.
- Wan, X., Li, Q., Yuan, J., & Schonfeld, P. M. (2015). Metro passenger behaviors and their relations to metro incident involvement. *Accident Analysis & Prevention*, 82, 90-100.
- Wan, X., Yuan, J., and Li, Q. (2015) An integrated framework for exploring the vulnerability due to passengers' aberrant behaviors in an urban metro system. ICCREM 2015: 1124-1135