รายการอ้างอิง

1. William C.Y. Lee. Mobile Communications Design Fundamentals. second edition, John Wiley & Sons, 1993.
2. William C.Y. Lee. Mobile Cellular Telecommunications : Analog and Digital Systems. second edition, McGraw-HILL, 1989.
3. NOKIA Telecommunications. Nokia Base Station Subsystem Parameters :Training Document, 1995.
4. Michel MOULY et Marie - Bernadette PAUTET. The GSM System for Mobile Communications, 1992.
5. Wolf R. Mende. "Evaluation of A Proposed Handover Algorithm for The GSM Cellular System". 40 th IEEE VTC., Orlando, USA., 1990 pp 264-269.
6. B. Senadji, ; S. Tabbane ; and B. Boashash." A Handover Decision Produre Based on The Minimization of Bayes Criterion". IEEE. 44th Vehicular Tech Conf, Stockholm, Sweden., 1994, pp 77-81.
7. B. Senadji. "A New Handover Decision Algorithm for Microcellular Systems". IEEE VTC., 1997, pp 314-318.
8. Y. Kinoshita, ; Y. Omata, ; H. Morikawa ; and H. Taguchi. "Advanced Handoff Control Using Fuzzy Inference for Indoor Radio System". IEEE., Vehicular Tech., 42nd VTS Conf., USA., 1992, pp 649-653.
9. Yasuaki Kinoshita and Kazuhisa Oku. "Robustness Analysis of New Fuzzy Handover Control for Indoor Cellular Telephone". IEEE., Trans. on Universal Personal Communication., 1995 ,pp 667-671.
10. Constantin Von Altrock. Fuzzy Logic and NeuroFuzzy Applications Explained. Prentice Hall, 1995.
11. George J. Klir and Bo Yuan. Fuzzy Sets and Fuzzy Logic Theory and Applications. Prentice Hall, 1995.
12. Jun Yan, ; Michael Ryan, ; and James Power. Using Fuzzy Logic. Prentice Hall, 1994.

13. Patrick Elliott and Amer Majeed, "Effect of in-call Mobility in a Microcellular Communications System". IEEE., Trans. On Vehicular Tech., 1993, pp 1955-1959.

14. Mahmood M. ; Zonoozi ; and Prem Dassanayake. "Shadow Fading in Mobile Radio Chanel". IEEE., Trans. On Vehicular Tech., 1996, pp 291-295.

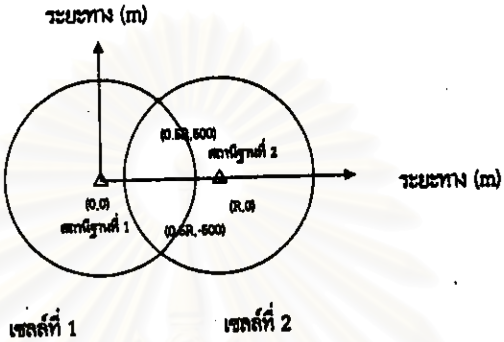
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

1. คู่ลำดับที่ใช้อ้างอิงตำแหน่งของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการทดสอบ



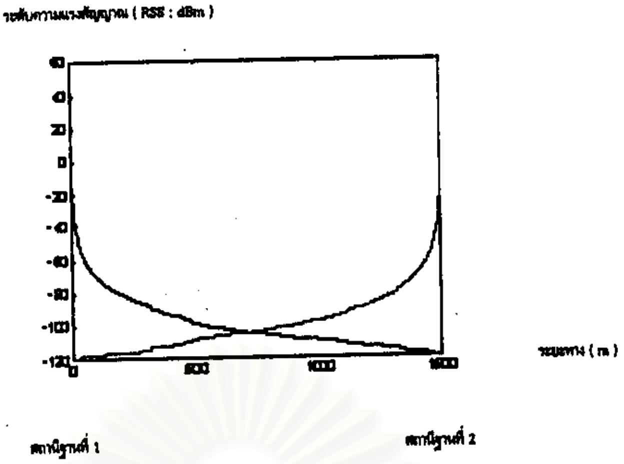
รูปที่ ก.1 คู่ลำดับที่ใช้อ้างอิงตำแหน่งของโทรศัพท์เคลื่อนที่

2. ตัวอย่างระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้รับจากสถานีฐานที่ 1 และ 2 แบ่งแยกตามความเข้มของสีดังนี้

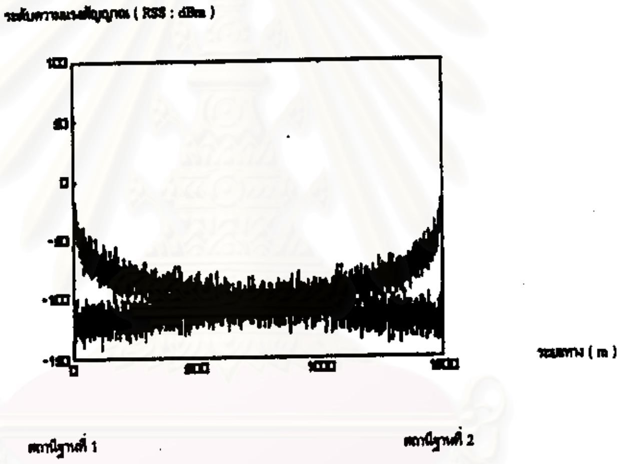
■ สถานีฐานที่ 1 ■ สถานีฐานที่ 2

ตัวอย่างระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้ที่ระยะห่างสถานีฐานเท่ากับ 1.5 เท่าของรัศมีเซลล์

2.1 โทรศัพท์เคลื่อนที่เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง 0 องศาจากสถานีฐานที่ 1 ไปยัง สถานีฐานที่ 2



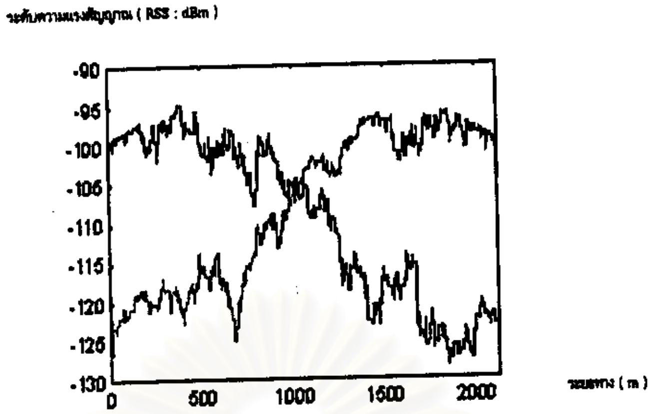
(ก) ระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้โดยไม่เพิ่ม fading



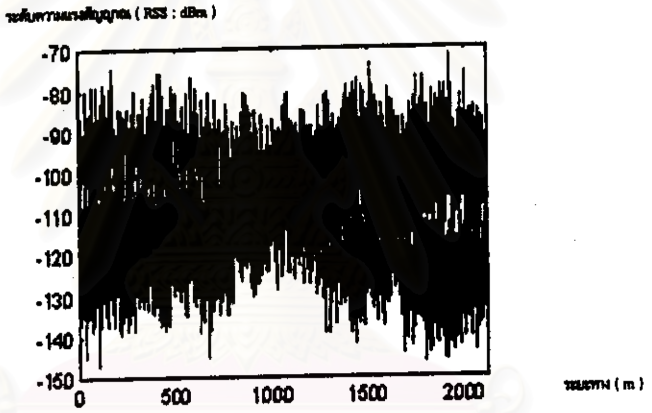
(ข) ระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้โดยเพิ่ม fading +/- 7 dB

รูปที่ ก.2 ตัวอย่างระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้ในแนวการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง 0 องศา จากสถานีฐานที่ 1 ไปสถานีฐานที่ 2 โดยมีระยะห่างระหว่างสถานีเท่ากับ 1.5 เท่าของรัศมีเซลล์ (ก) ระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้โดยไม่เพิ่ม fading (ข) ระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้โดยเพิ่ม fading +/- 7 dB

2.2 โทรศัพท์เคลื่อนที่เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงทำมุม 45 องศาตัดผ่านจุดกึ่งระหว่างเซลล์ทั้งสอง



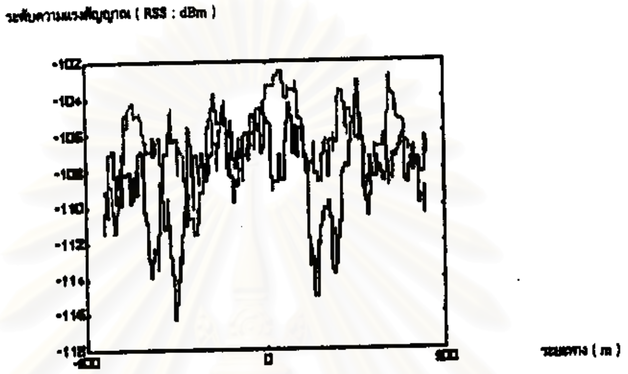
(ก) ระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้โดยไม่เพิ่ม fading



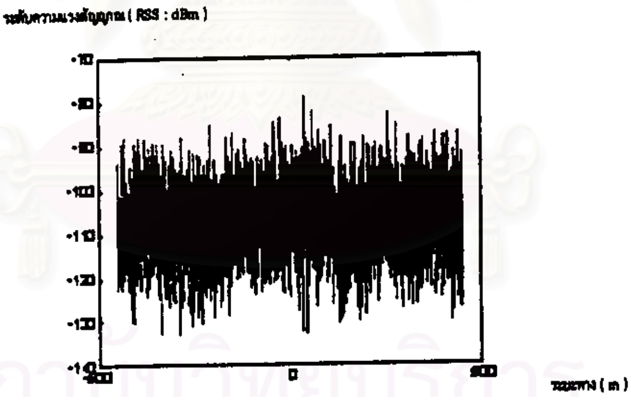
(ข) ระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้โดยเพิ่ม fading +/- 7 dB

รูปที่ ก.3 ตัวอย่างระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้ในแนวการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงทำมุม 45 องศาตัดผ่านจุดกึ่งระหว่างเซลล์ทั้งสองโดยมีระยะห่างระหว่างสถานีเท่ากับ 1.5 เท่าของรัศมีเซลล์ (ก) ระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้โดยไม่เพิ่ม fading (ข) ระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้โดยเพิ่ม fading +/- 7 dB

2.3 โทรศัพท์เคลื่อนที่ เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในแนวตั้งฉากกับ 2.1 ณ จุดกึ่งกลางระหว่างสถานีฐานที่ 1 และสถานีฐานที่ 2



(ก) ระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้โดยไม่เพิ่ม fading



(ข) ระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้โดยเพิ่ม fading +/- 7 dB

รูปที่ ก.4 ตัวอย่างระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้ในแนวการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงตั้งฉากกับเส้นตรงระหว่างสถานีฐานที่ 1 และ 2 ณ จุดกึ่งกลางระหว่างสถานีฐานทั้งสองโดยมีระยะห่างระหว่างสถานีเท่ากับ 1.5 เท่าของรัศมีเซลล์ (ก) ระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้โดยไม่เพิ่ม fading (ข) ระดับความแรงสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่

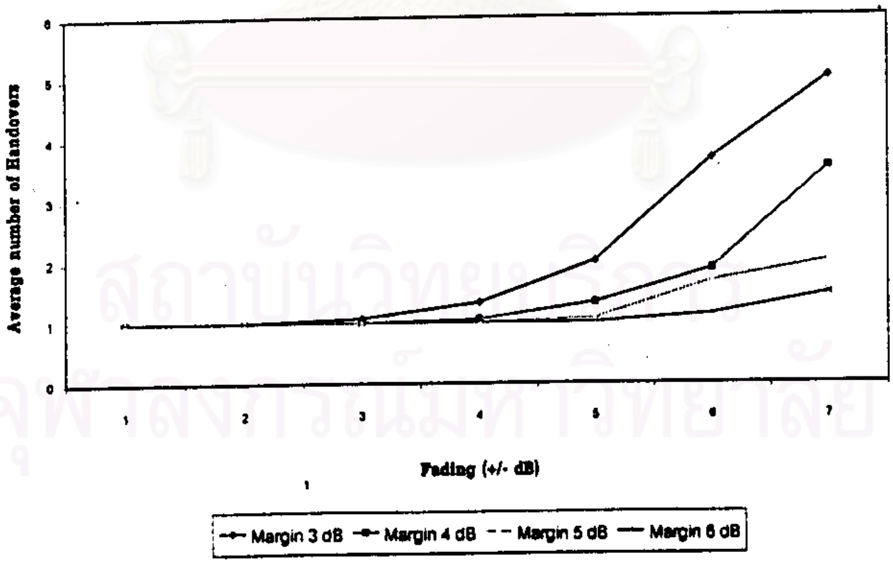
3. **จำนวนแฮนด์โอเวอร์ที่เปลี่ยนแปลงตาม fading และค่า Handover Margin/Handover Decision ของแต่ละวิธี**

กำหนดให้

ความเร็วมีค่าคงที่ 0.7 m/s ในการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงจากสถานีฐานที่ 1 ไปยังสถานีฐานที่ 2 (Angle = 0) โดยมีระยะห่างระหว่างสถานีฐานเท่ากับรัศมีเซลล์ (D_bs = R)

ตารางที่ ก.1 จำนวนแฮนด์โอเวอร์ที่เปลี่ยนแปลงไปตาม fading
ซึ่งมีขั้นตอนการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์แบบ Conventional (Angle = 0, D_bs = R, v = 0.7 m/s)

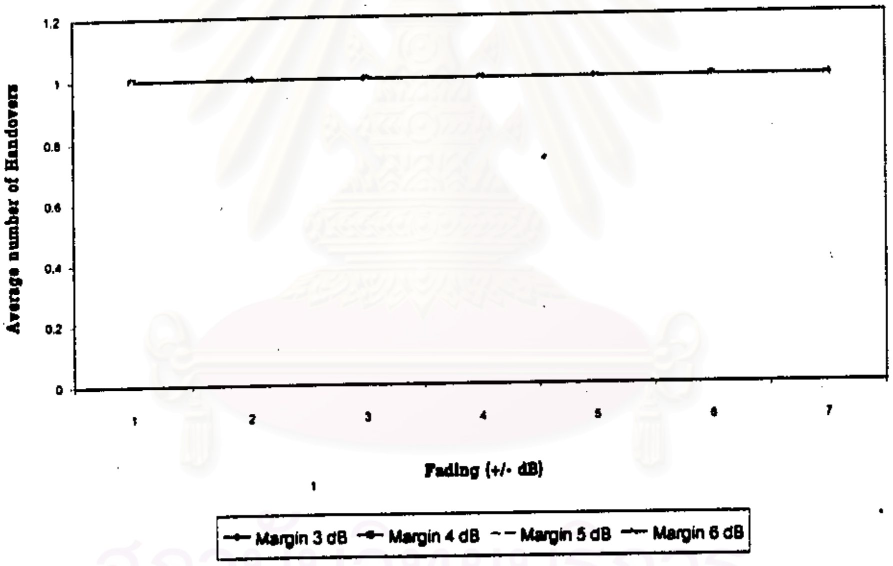
Margin	F(+/- 0)	F(+/- 1)	F(+/- 2)	F(+/- 3)	F(+/- 4)	F(+/- 5)	F(+/- 6)	F(+/- 7)
M(3)	1	1	1	1.07	1.33	2	3.67	5
M(4)	1	1	1	1	1.05	1.33	1.87	3.53
M(5)	1	1	1	1	1	1.07	1.67	2
M(6)	1	1	1	1	1	1	1.13	1.47



รูปที่ ก.5 จำนวนแฮนด์โอเวอร์ที่เปลี่ยนแปลงไปตาม fading
ซึ่งมีขั้นตอนการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์แบบ Conventional (Angle = 0, D_bs = R, v = 0.7 m/s)

ตารางที่ ก.2 จำนวนแฮนด์โอเวอร์ที่เปลี่ยนแปลงไปตาม fading
ซึ่งมีขั้นตอนการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์โดยใช้หลักการของ Bayes (Angle = 0, D_bs = R, v = 0.7 m/s)

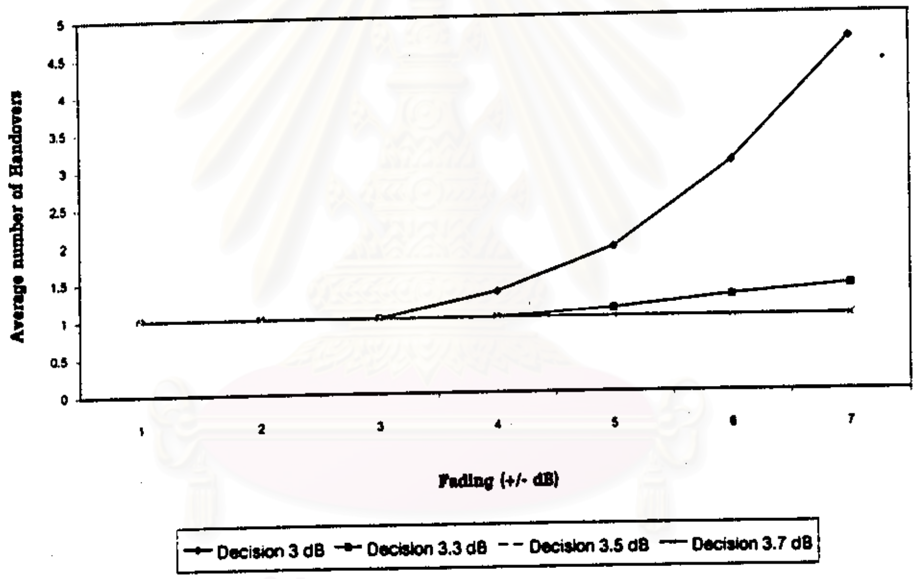
Margin	F(+/- 0)	F(+/- 1)	F(+/- 2)	F(+/- 3)	F(+/- 4)	F(+/- 5)	F(+/- 6)	F(+/- 7)
M(3)	1	1	1	1	1	1	1	1
M(4)	1	1	1	1	1	1	1	1
M(5)	1	1	1	1	1	1	1	1
M(6)	1	1	1	1	1	1	1	1



รูปที่ ก.6 จำนวนแฮนด์โอเวอร์ที่เปลี่ยนแปลงไปตาม fading
ซึ่งมีขั้นตอนการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์โดยใช้หลักการของ Bayes (Angle = 0, D_bs = R, v = 0.7 m/s)

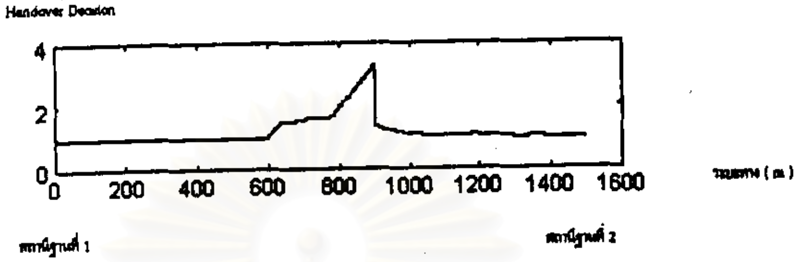
ตารางที่ ก.3 จำนวนแฮนด์โอเวอร์ที่เปลี่ยนแปลงไปตาม fading
ซึ่งมีขั้นตอนการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์โดยใช้ฟัซซีลอจิก (Angle = 0, D_bs = R, v = 0.7 m/s)

Decision	F(+/- 0)	F(+/- 1)	F(+/- 2)	F(+/- 3)	F(+/- 4)	F(+/- 5)	F(+/- 6)	F(+/- 7)
D(3)	1	1	1	1	1.34	1.92	3.04	4.67
D(3.3)	1	1	1	1	1	1.1	1.27	1.4
D(3.5)	1	1	1	1	1	1	1	1
D(3.7)	1	1	1	1	1	1	1	1

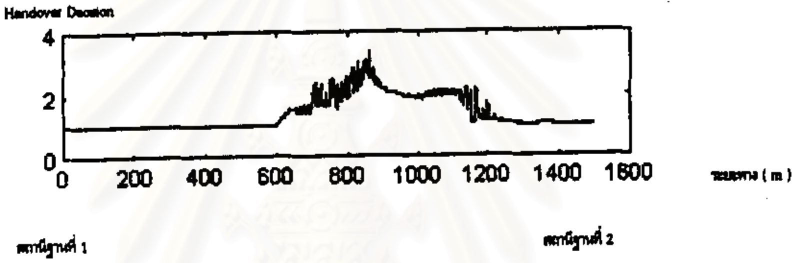


รูปที่ ก.7 จำนวนแฮนด์โอเวอร์ที่เปลี่ยนแปลงไปตาม fading
ซึ่งมีขั้นตอนการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์โดยใช้ฟัซซีลอจิก (Angle = 0, D_bs = R, v = 0.7 m/s)

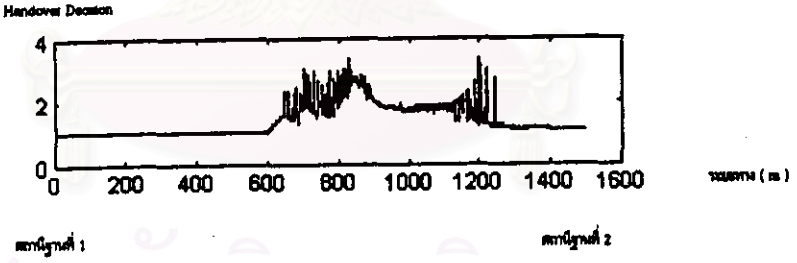
4. ตัวอย่างค่า Handover Decision ในกรณี (Angle = 0, D_bs = 1.5R, D(3.3)) ที่เปลี่ยนแปลงตาม fading ที่เพิ่มเข้ามา โดยมีความเร็วของโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็น 0.7 m/s 30 km/h และ 50 km/h ตามลำดับ



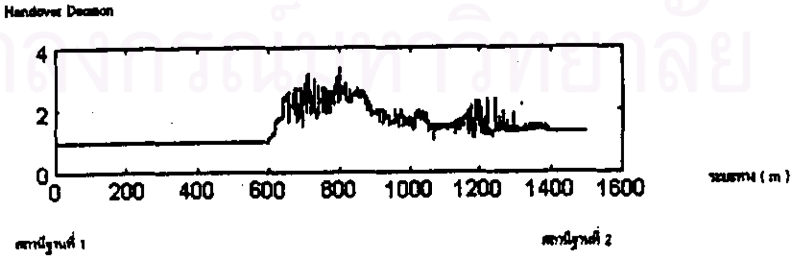
(ก) v = 0.7 m/s, F(+/- 0)



(ข) v = 0.7 m/s, F(+/- 2)

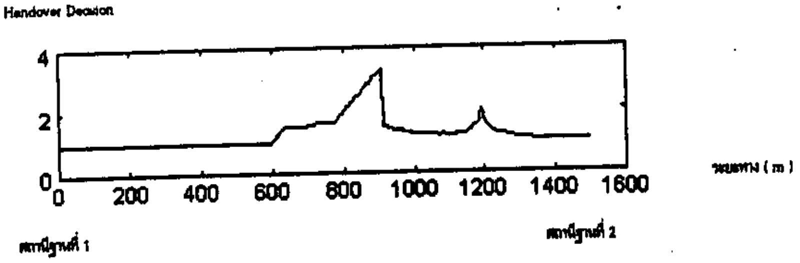


(ค) v = 0.7 m/s, F(+/- 4)

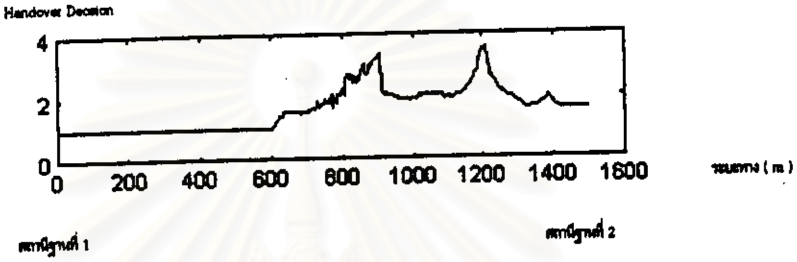


(ง) v = 0.7 m/s, F(+/- 6)

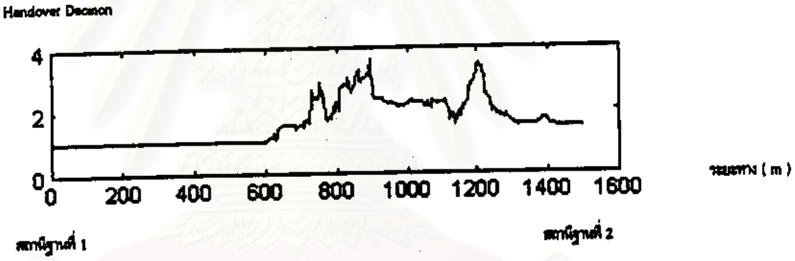
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



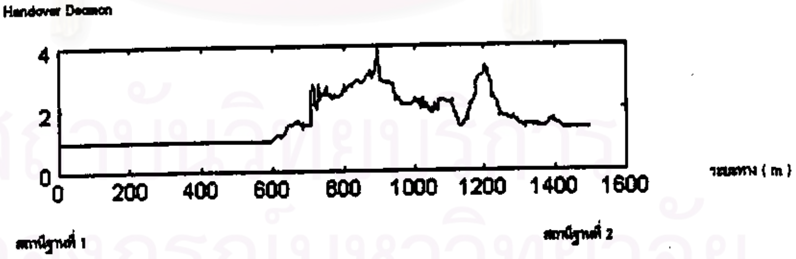
(จ) v = 30 km/h, F(+/- 0)



(ฉ) v = 30 km/h, F(+/- 2)

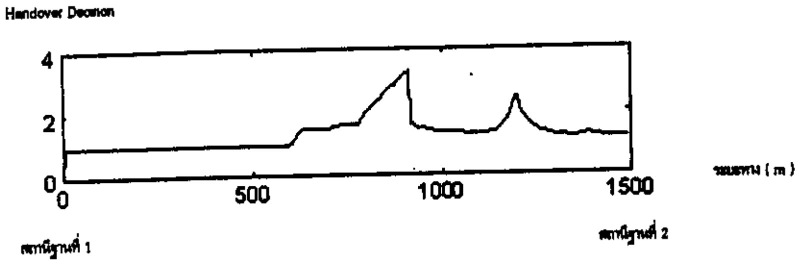


(ช) v = 30 km/h, F(+/- 4)

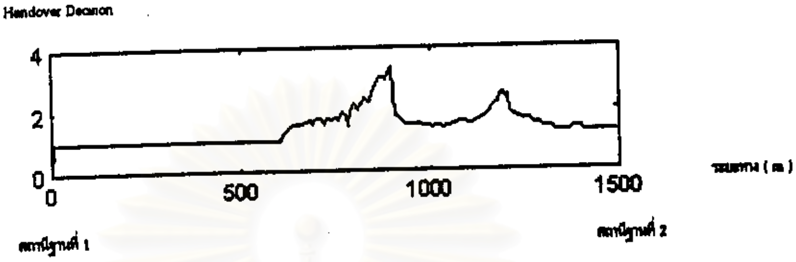


(ซ) v = 30 km/h, F(+/- 6)

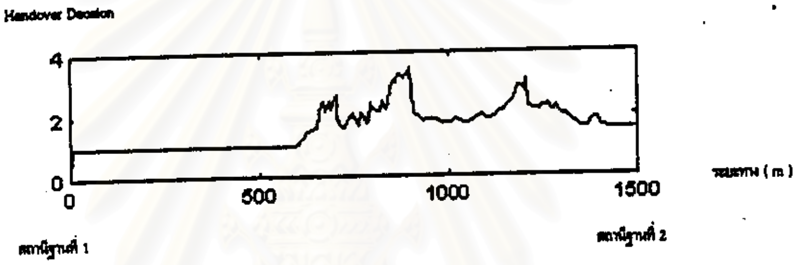
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



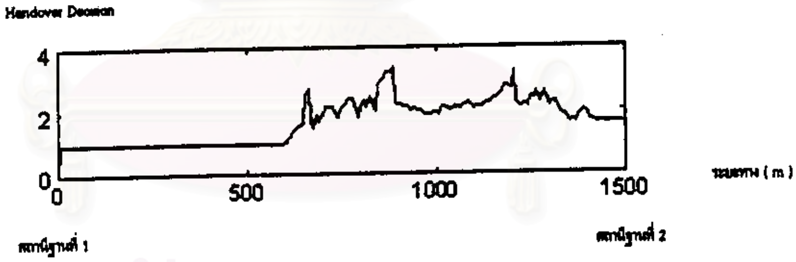
(ฌ) v = 50 km/h, F(+/- 0)



(ญ) v = 50 km/h, F(+/- 2)



(ฎ) v = 50 km/h, F(+/- 4)



(ฏ) v = 50 km/h, F(+/- 6)

รูปที่ ก.8 ตัวอย่าง Handover Decision ในกรณี (Angle = 0, D_bs = 1.5R, D(3.3)) ที่เปลี่ยนแปลงตาม fading ที่เพิ่มเข้ามา โดยมีความเร็วของโทรศัพท์เคลื่อนที่ 0.7 m/s, 30 km/h และ 50 km/h ตามลำดับ

ประวัติผู้เขียน

นายบงการ หอมนาน เกิดวันที่ 22 มีนาคม พ.ศ.2515 ที่อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2536 และได้เข้าทำงานในตำแหน่งวิศวกรแผนก BSS (Base Station Subsystem) Operation & Maintenance ของระบบ GSM บริษัทแอดวานซ์อินโฟร์เซอร์วิส (AIS) จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า (โทรคมนาคม) ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2539

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย