บทที่4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ Allan Variance และ Overlapping Allan Variance ในการหารูปแบบสัญญาณรบกวนของออสซิลเลเตอร์ นำเสนอผลการวิเคราะห์แยกเป็น 3 ส่วน ได้ผลการวิเคราะห์ ตามลำดับดังนี้

1. ผลการคำนวณค่า Allan Variance และ Overlapping Allan Variance
2. การหารูปแบบสัญญาณรบกวนโดยใช้ Allan Variance และ Overlapping Allan Variance
3. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำนายรูปแบบสัญญาณรบกวนโดย Allan Variance และ Overlapping Allan Variance

4.1 ผลการคำนวณค่า Allan Variance และ Overlapping Allan Variance

การคำนวณค่า Allan Variance และ Overlapping Allan Variance ของข้อมูลอนุกรมเวลาความถี่จากออสซิลเลเตอร์ถูกสร้างขึ้นโดยการจำลองแบบตามรูปแบบสัญญาณรบกวน 5 แบบ ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 200 500 และ 1,000 ทำซ้ำ 100 ครั้ง โดยเริ่มตั้งแต่เวลาเฉลี่ย $\tau = \tau_0$ ถึง $\tau = \frac{M}{2}\tau_0$ จะแสดงตัวอย่างการคำนวณค่า Allan Variance ข้อมูลอนุกรมเวลาขนาด 100 ของรูปแบบสัญญาณรบกวนทั้ง 5 รูปแบบ คือ White Phase Modulation , Flicker Phase Modulation , White Frequency Modulation , Flicker Frequency Modulation และ Random Walk Frequency Modulation ดังตารางที่ 4.1 ถึง 4.5 ตามลำดับ

ผลการคำนวณค่า Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน White Phase Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 แสดงตัวอย่างการคำนวณดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่า Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน White Phase Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100

τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$
1	1.891289	11	0.175613	21	0.077863	31	0.016414	41	0.051185
2	0.91589	12	0.208526	22	0.190512	32	0.029461	42	0.035208
3	0.795076	13	0.098011	23	0.122525	33	0.177341	43	0.001626
4	0.375982	14	0.125716	24	0.078835	34	0.040414	44	0.003088
5	0.31225	15	0.118298	25	0.013015	35	0.030957	45	0.054014
6	0.278887	16	0.085494	26	0.056335	36	0.046942	46	0.002534
7	0.280038	17	0.07047	27	0.016294	37	0.054252	47	0.028392
8	0.289881	18	0.041559	28	0.072589	38	0.031367	48	0.01224
9	0.145827	19	0.129397	29	0.060039	39	0.028459	49	0.022774
10	0.103283	20	0.03923	30	0.021958	40	0.018883	50	0.021906

ผลการคำนวณค่า Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Flicker Phase Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 แสดงตัวอย่างการคำนวณดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่า Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Flicker Phase Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100

τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$
1	0.018077	11	0.004194	21	0.001830	31	0.001317	41	0.000315
2	0.013259	12	0.005061	22	0.001506	32	0.000972	42	0.000036
3	0.012198	13	0.002769	23	0.001693	33	0.001695	43	0.001716
4	0.007692	14	0.002869	24	0.002094	34	0.000626	44	0.000655
5	0.005049	15	0.004016	25	0.000825	35	0.000418	45	0.000990
6	0.005498	16	0.002365	26	0.000710	36	0.000569	46	0.000217
7	0.004989	17	0.003029	27	0.000735	37	0.001167	47	0.001067
8	0.002797	18	0.002345	28	0.000709	38	0.000218	48	0.000076
9	0.003897	19	0.001615	29	0.001647	39	0.000056	49	0.000368
10	0.004018	20	0.002841	30	0.000734	40	0.000257	50	0.001125

ผลการคำนวณค่า Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน White Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 แสดงตัวอย่างการคำนวณดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่า Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน White Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100

τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$
1	1.121371	11	0.252803	21	0.173924	31	0.165869	41	0.256557
2	0.963116	12	0.347137	22	0.234350	32	0.108468	42	0.239878
3	0.666609	13	0.280849	23	0.181424	33	0.119692	43	0.223808
4	0.584011	14	0.223702	24	0.188760	34	0.125512	44	0.172655
5	0.547586	15	0.226486	25	0.228253	35	0.169189	45	0.227450
6	0.327606	16	0.154429	26	0.184741	36	0.114439	46	0.287613
7	0.338026	17	0.127672	27	0.195987	37	0.163843	47	0.249653
8	0.312091	18	0.240200	28	0.201944	38	0.225492	48	0.242688
9	0.276805	19	0.263232	29	0.219638	39	0.224512	49	0.251080
10	0.281770	20	0.253573	30	0.170554	40	0.167204	50	0.219394

ผลการคำนวณค่า Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Flicker Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 แสดงตัวอย่างการคำนวณดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่า Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Flicker Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100

τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$
1	0.011180	11	0.007799	21	0.010837	31	0.015015	41	0.021902
2	0.010198	12	0.007183	22	0.010390	32	0.015117	42	0.022151
3	0.011393	13	0.007245	23	0.009997	33	0.014905	43	0.021550
4	0.011011	14	0.007469	24	0.010685	34	0.020871	44	0.021989
5	0.010622	15	0.008929	25	0.010224	35	0.022195	45	0.021609
6	0.013114	16	0.009527	26	0.012636	36	0.022163	46	0.021074
7	0.008028	17	0.010438	27	0.013476	37	0.021214	47	0.021070
8	0.007831	18	0.010242	28	0.013606	38	0.020592	48	0.020881
9	0.006426	19	0.009437	29	0.013651	39	0.020986	49	0.020178
10	0.006997	20	0.009430	30	0.014373	40	0.021451	50	0.019833

ผลการคำนวณค่า Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Random Walk Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 แสดงตัวอย่างการคำนวณดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ค่า Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Random Walk Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100

τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$
1	0.662856	11	0.662354	21	0.795943	31	0.989683	41	1.056136
2	0.725072	12	0.815936	22	0.739458	32	0.953902	42	1.118984
3	0.865299	13	0.981980	23	0.758567	33	0.926778	43	1.222745
4	0.965569	14	0.845772	24	0.783781	34	0.983694	44	1.352026
5	1.024300	15	0.524417	25	0.785035	35	0.993362	45	1.426612
6	1.073572	16	0.501601	26	0.993000	36	1.025859	46	1.467657
7	1.015626	17	0.616671	27	1.004143	37	0.962517	47	1.482485
8	0.989187	18	0.840311	28	1.003634	38	0.958553	48	1.511916
9	0.899410	19	0.854949	29	0.985055	39	0.943939	49	1.545021
10	0.894928	20	0.792147	30	0.981221	40	1.018703	50	1.556126

ตัวอย่างการคำนวณค่า Overlapping Allan Variance ของข้อมูลอนุกรมเวลาขนาด 100 ของรูปแบบสัญญาณรบกวนแบบทั้ง 5 รูปแบบ คือ White Phase Modulation , Flicker Phase Modulation , White Frequency Modulation , Flicker Frequency Modulation และ Random Walk Frequency Modulation แสดงดังตารางที่ 4.6 ถึง 4.10 ตามลำดับ

ผลการคำนวณค่า Overlapping Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน White Phase Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 แสดงตัวอย่างการคำนวณดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ค่า Overlapping Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน White phase modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100

τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$
1	1.891289	11	0.137169	21	0.079136	31	0.059781	41	0.043220
2	0.846274	12	0.163955	22	0.079604	32	0.061447	42	0.040822
3	0.630507	13	0.129568	23	0.081657	33	0.056612	43	0.053936
4	0.399857	14	0.106235	24	0.066762	34	0.051456	44	0.034353
5	0.346426	15	0.114116	25	0.063719	35	0.041963	45	0.032561
6	0.259671	16	0.113222	26	0.067743	36	0.048058	46	0.033133
7	0.281218	17	0.112151	27	0.064013	37	0.047214	47	0.035499
8	0.219023	18	0.102685	28	0.065258	38	0.042735	48	0.015478
9	0.184494	19	0.093767	29	0.062655	39	0.037943	49	0.018093
10	0.180019	20	0.082427	30	0.054424	40	0.040529	50	0.021906

ผลการคำนวณค่า Overlapping Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Flicker Phase Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 แสดงตัวอย่างการคำนวณดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ค่า Overlapping Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Flicker Phase Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100

τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$
1	0.018077	11	0.003435	21	0.001820	31	0.001238	41	0.000709
2	0.013831	12	0.003081	22	0.001538	32	0.001058	42	0.000650
3	0.010765	13	0.002983	23	0.001583	33	0.001071	43	0.000923
4	0.007940	14	0.002755	24	0.001679	34	0.001122	44	0.000840
5	0.005476	15	0.002518	25	0.001503	35	0.001119	45	0.000615
6	0.004296	16	0.002536	26	0.001342	36	0.001035	46	0.000441
7	0.003727	17	0.002192	27	0.001319	37	0.000996	47	0.000480
8	0.003782	18	0.001971	28	0.001360	38	0.000887	48	0.000286
9	0.003898	19	0.001825	29	0.001313	39	0.000809	49	0.000535
10	0.003665	20	0.001830	30	0.001294	40	0.000827	50	0.001125

ผลการคำนวณค่า Overlapping Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน White Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 แสดงตัวอย่างการคำนวณดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่า Overlapping Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน White Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100

τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$
1	1.121371	11	0.275806	21	0.210169	31	0.199261	41	0.220578
2	0.847043	12	0.260082	22	0.207835	32	0.201938	42	0.215067
3	0.663899	13	0.255374	23	0.204701	33	0.203907	43	0.205119
4	0.550115	14	0.259670	24	0.201251	34	0.207848	44	0.198585
5	0.467088	15	0.248096	25	0.202131	35	0.211084	45	0.201435
6	0.410140	16	0.237989	26	0.199070	36	0.212883	46	0.203954
7	0.344417	17	0.232279	27	0.196166	37	0.214973	47	0.190378
8	0.302440	18	0.230159	28	0.192390	38	0.218927	48	0.187783
9	0.283781	19	0.224469	29	0.194420	39	0.218854	49	0.201883
10	0.293593	20	0.216301	30	0.196450	40	0.218300	50	0.219394

ผลการคำนวณค่า Overlapping Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Flicker Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 แสดงตัวอย่างการคำนวณดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ค่า Overlapping Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Flicker Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100

τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$
1	0.011180	11	0.006968	21	0.012088	31	0.016829	41	0.020371
2	0.010833	12	0.007292	22	0.012612	32	0.017192	42	0.020631
3	0.010946	13	0.007779	23	0.013130	33	0.017628	43	0.020870
4	0.011358	14	0.008405	24	0.013632	34	0.018061	44	0.021157
5	0.010787	15	0.009063	25	0.014140	35	0.018416	45	0.021269
6	0.009756	16	0.009660	26	0.014658	36	0.018672	46	0.021344
7	0.008198	17	0.010167	27	0.015151	37	0.018926	47	0.021268
8	0.007055	18	0.010609	28	0.015636	38	0.019282	48	0.020907
9	0.006572	19	0.011065	29	0.016077	39	0.019685	49	0.020386
10	0.006663	20	0.011566	30	0.016463	40	0.020070	50	0.019833

ผลการคำนวณค่า Overlapping Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Random Walk Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 แสดงตัวอย่างการคำนวณดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ค่า Overlapping Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Random Walk Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100

τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$	τ	$\sigma(\tau)$
1	0.662856	11	0.855706	21	0.821724	31	1.017336	41	1.410076
2	0.771830	12	0.861066	22	0.820364	32	1.040060	42	1.462693
3	0.835755	13	0.869960	23	0.829987	33	1.067723	43	1.515741
4	0.879151	14	0.878101	24	0.844746	34	1.100997	44	1.566498
5	0.895541	15	0.884608	25	0.865894	35	1.139343	45	1.605651
6	0.878150	16	0.888142	26	0.891667	36	1.179259	46	1.629979
7	0.855388	17	0.882142	27	0.918734	37	1.219802	47	1.636420
8	0.838617	18	0.867307	28	0.946387	38	1.262588	48	1.622063
9	0.841318	19	0.850048	29	0.973651	39	1.309498	49	1.590726
10	0.849292	20	0.832417	30	0.997015	40	1.360444	50	1.556126

4.2 การหารูปแบบสัญญาณรบกวนของข้อมูลอนุกรมเวลาความถี่จากออสซิลเลเตอร์

4.2.1 ข้อมูลการจำลองสัญญาณรบกวน 5 รูปแบบ

การหารูปแบบสัญญาณรบกวน จะนำผลการคำนวณค่า Allan Variance และ Overlapping Allan Variance ของข้อมูลอนุกรมเวลาความถี่จากออสซิลเลเตอร์ ที่มีรูปแบบสัญญาณรบกวน 5 รูปแบบ มาวิเคราะห์ โดยใช้หลักการของแผนภาพ Sigma –Tau สร้างสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ แล้วคำนวณค่าความชัน($\frac{\mu}{2}$) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ซึ่งตัวอย่างการคำนวณค่า μ จาก Allan Variance ของข้อมูลอนุกรมเวลาขนาด 100 จำนวนการทำซ้ำ 100 ครั้ง ในรูปแบบสัญญาณรบกวนทั้ง 5 รูปแบบ คือ White Phase Modulation , Flicker Phase Modulation , White Frequency Modulation , Flicker Frequency Modulation และ Random Walk Frequency Modulation แสดงดังตารางที่ 4.11 ถึง 4.15 ตามลำดับ

ผลการคำนวณค่า Allan Deviation ของข้อมูลจากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน White Phase Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 แสดงตัวอย่างการคำนวณดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ค่า μ ของการใช้ Allan Deviation สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ จากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน White Phase Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 ทำซ้ำ 100 ครั้ง

ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ
1	-2.61174	21	-2.4613	41	-3.094	61	-2.6409	81	-2.7974
2	-2.49378	22	-2.3628	42	-2.6389	62	-2.6676	82	-2.4537
3	-2.90634	23	-2.6184	43	-2.5343	63	-2.5982	83	-2.4042
4	-2.40508	24	-2.9467	44	-2.307	64	-2.2763	84	-2.3367
5	-2.13134	25	-2.3628	45	-2.5424	65	-2.7143	85	-2.2506
6	-2.45765	26	-2.7063	46	-2.5526	66	-2.2622	86	-2.2666
7	-2.6007	27	-2.6591	47	-2.4093	67	-2.4041	87	-2.6821
8	-2.47088	28	-2.4947	48	-2.3061	68	-2.565	88	-2.2575
9	-2.59818	29	-2.3935	49	-2.6389	69	-2.9137	89	-2.3717
10	-2.42631	30	-2.3401	50	-2.4103	70	-2.4438	90	-2.5494
11	-2.51514	31	-2.5154	51	-2.5294	71	-2.218	91	-2.653
12	-2.25587	32	-2.5638	52	-2.3325	72	-2.4974	92	-2.489
13	-2.48427	33	-2.7964	53	-2.6117	73	-2.3023	93	-2.21
14	-2.68305	34	-2.2308	54	-2.7471	74	-2.4003	94	-2.8284
15	-2.66484	35	-2.9921	55	-2.5869	75	-2.4456	95	-2.2308
16	-2.59732	36	-2.4085	56	-2.4225	76	-2.254	96	-2.4426
17	-2.40477	37	-2.7424	57	-2.4386	77	-2.3818	97	-2.1638
18	-2.34199	38	-2.4687	58	-2.5137	78	-2.4151	98	-2.4003
19	-2.3248	39	-2.4848	59	-2.4337	79	-2.8972	99	-2.6414
20	-2.62704	40	-2.3393	60	-2.4843	80	-2.1956	100	-2.3529

ตารางที่ 4.12 ค่า μ ของการใช้ Allan Deviation สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ จากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Flicker Phase Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 ทำซ้ำ 100 ครั้ง

ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ
1	-2.404251	21	-2.001301	41	-1.810412	61	-2.594538	81	-2.152822
2	-2.231618	22	-2.862352	42	-2.476921	62	-2.101221	82	-1.889650
3	-2.054427	23	-2.254670	43	-2.171012	63	-2.222622	83	-2.231947
4	-2.633465	24	-2.722850	44	-1.814102	64	-2.551857	84	-2.577786
5	-2.323542	25	-2.464471	45	-2.365565	65	-2.247629	85	-2.427021
6	-2.416230	26	-2.061937	46	-2.526048	66	-2.573469	86	-2.160305
7	-2.174778	27	-1.581015	47	-1.888207	67	-1.887598	87	-2.054762
8	-2.082797	28	-2.190205	48	-2.214364	68	-2.263356	88	-1.887712
9	-2.384938	29	-2.044117	49	-2.062033	69	-2.177383	89	-2.387843
10	-2.230172	30	-2.335441	50	-2.103341	70	-1.511915	90	-2.015323
11	-2.106024	31	-1.863166	51	-2.268901	71	-1.888161	91	-1.986107
12	-2.229661	32	-2.412213	52	-2.070098	72	-2.212021	92	-2.343331
13	-2.382523	33	-2.244905	53	-2.128978	73	-2.226961	93	-2.019674
14	-2.125063	34	-1.900580	54	-2.194006	74	-2.690369	94	-2.029117
15	-1.560773	35	-2.357367	55	-2.364720	75	-2.163962	95	-2.228239
16	-2.101892	36	-2.258557	56	-1.773780	76	-2.817811	96	-2.512485
17	-2.590585	37	-2.259503	57	-2.010890	77	-1.838519	97	-1.979643
18	-2.660003	38	-2.687737	58	-2.005697	78	-2.211937	98	-1.747230
19	-1.824149	39	-1.910044	59	-2.312956	79	-2.410212	99	-1.989573
20	-1.365570	40	-2.337461	60	-2.151125	80	-2.489367	100	-2.191499

ตารางที่ 4.13 ค่า μ ของการใช้ Allan Deviation สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ จากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน White Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 ทำซ้ำ 100 ครั้ง

ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ
1	-0.859214	21	-1.269412	41	-1.468888	61	-1.747420	81	-1.657990
2	-0.877015	22	-1.168567	42	-1.306425	62	-1.321426	82	-2.102500
3	-1.884669	23	-2.513040	43	-1.225197	63	-1.501686	83	-1.569960
4	-1.000981	24	-0.647960	44	-2.200846	64	-0.981687	84	-1.116722
5	-1.481388	25	-2.080068	45	-0.883495	65	-2.344198	85	-1.109876
6	-0.798469	26	-1.084285	46	-1.480180	66	-1.857601	86	-1.668452
7	-2.009657	27	-1.123933	47	-1.732917	67	-1.897179	87	-0.913109
8	-2.680859	28	-1.629489	48	-1.531797	68	-1.551991	88	-2.472503
9	-0.495866	29	-1.489958	49	-1.522899	69	-1.841228	89	-0.780446
10	-0.713947	30	-2.340757	50	-0.713711	70	-1.411258	90	-0.715108
11	-1.799163	31	-1.709957	51	-1.996306	71	-1.054749	91	-1.246869
12	-1.855221	32	-0.799261	52	-1.579863	72	-2.297364	92	-0.443756
13	-1.776306	33	-2.060469	53	-1.593595	73	-0.720853	93	-0.653818
14	-1.846896	34	-1.163234	54	-1.585119	74	-0.524615	94	-0.719658
15	-1.285692	35	-0.799311	55	-0.741867	75	-1.521664	95	-1.646485
16	-2.038346	36	-1.121600	56	-1.148721	76	-2.019363	96	-0.801891
17	-1.871030	37	-1.632395	57	-0.837027	77	-0.996034	97	-2.494534
18	-1.071799	38	-0.952491	58	-1.967898	78	-1.230782	98	-1.485251
19	-0.741867	39	-1.783595	59	-2.141155	79	-1.512357	99	-1.023534
20	-2.010903	40	-0.813236	60	-2.049545	80	-1.601855	100	-1.737966

ตารางที่ 4.14 ค่า μ ของการใช้ Allan Deviation สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ จากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Flicker Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 ทำซ้ำ 100 ครั้ง

ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ
1	0.585249	21	0.039801	41	-0.236543	61	-2.063012	81	-1.555568
2	-0.793492	22	-0.811671	42	-1.365517	62	-0.968841	82	-0.581222
3	-1.983671	23	-1.419914	43	-0.483211	63	-0.388776	83	-0.103999
4	0.270936	24	-1.149664	44	0.025643	64	0.148821	84	-1.774728
5	-1.058273	25	-1.821809	45	-0.298199	65	-1.598146	85	-0.837598
6	0.067935	26	-0.792988	46	-0.964594	66	-1.856346	86	-0.889337
7	0.139568	27	0.062674	47	-0.327274	67	-0.479498	87	-0.305305
8	-0.998624	28	0.001849	48	0.091692	68	-0.999957	88	-0.944356
9	-0.258044	29	-0.051492	49	-0.527614	69	-0.085804	89	-1.356543
10	-0.705539	30	-0.859950	50	-0.428065	70	0.026678	90	0.215360
11	-0.093578	31	0.296345	51	-0.698714	71	-0.872717	91	0.105061
12	-0.785944	32	-0.984716	52	-0.371766	72	0.001381	92	-0.604524
13	0.073959	33	-0.877262	53	-0.474687	73	-0.608232	93	0.369877
14	0.043228	34	-1.165625	54	-1.002024	74	-1.097102	94	-1.366623
15	-1.173974	35	-0.690310	55	-0.810809	75	-0.933042	95	-0.994395
16	-1.305690	36	-0.220403	56	-0.012165	76	-0.894495	96	0.023310
17	-1.532893	37	-1.666181	57	-0.014978	77	-1.344241	97	0.328557
18	-0.233633	38	-2.409154	58	-0.605673	78	-0.568805	98	-0.239863
19	-0.924088	39	-0.359244	59	-0.239084	79	-0.848211	99	-0.582879
20	-0.666900	40	-2.235172	60	0.146359	80	-0.599589	100	-1.591614

ตารางที่ 4.15 ค่า μ ของการใช้ Allan Deviation สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ จากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Random Walk Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 ทำซ้ำ 100 ครั้ง

ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ
1	0.279733	21	0.390307	41	0.217542	61	0.238564	81	0.772726
2	-0.176059	22	-1.460124	42	0.436050	62	0.627320	82	0.566954
3	-0.124515	23	0.576407	43	-0.230039	63	0.501660	83	0.406562
4	-0.124515	24	0.034118	44	-0.047750	64	0.846250	84	-0.584989
5	0.026985	25	0.756507	45	-0.252123	65	-0.247467	85	0.014212
6	-0.699176	26	0.597021	46	0.445945	66	-0.230296	86	0.828189
7	0.585330	27	0.058640	47	0.426341	67	0.090020	87	0.761951
8	0.953348	28	0.508166	48	0.121852	68	0.391463	88	-0.776293
9	0.703091	29	-0.071295	49	0.396007	69	0.102613	89	-0.221755
10	-0.147847	30	-0.023381	50	-0.542555	70	0.666340	90	0.084183
11	0.372914	31	-0.216614	51	-0.154103	71	-0.235081	91	0.533616
12	0.016724	32	0.870974	52	0.328938	72	-0.475599	92	0.818247
13	0.273557	33	0.410981	53	0.002043	73	-0.983602	93	-0.456342
14	0.010652	34	0.684494	54	0.524965	74	-0.777060	94	0.832782
15	-0.262796	35	0.564601	55	-0.010535	75	-0.525695	95	-0.047750
16	-0.382530	36	0.591290	56	-0.297031	76	0.800696	96	0.030325
17	0.014446	37	0.823443	57	0.230668	77	-0.347673	97	-0.059609
18	0.289915	38	0.283624	58	1.238351	78	0.108687	98	0.083991
19	-0.088684	39	0.709358	59	0.504141	79	-0.097197	99	0.232852
20	0.691657	40	-0.016149	60	0.621122	80	0.441872	100	0.282240

ตัวอย่างการคำนวณค่า μ จาก Overlapping Allan Variance ของข้อมูลอนุกรมเวลาขนาด 100 จำนวนการทำซ้ำ 100 ครั้ง ในรูปแบบสัญญาณรบกวนทั้ง 5 รูปแบบ คือ White Phase Modulation , Flicker Phase Modulation , White Frequency Modulation , Flicker Frequency Modulation และ Random Walk Frequency Modulation แสดงดังตารางที่ 4.16 ถึง 4.20 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.16 ค่า μ ของการใช้ Overlapping Allan Deviation สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ จากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน White Phase Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 ทำซ้ำ 100 ครั้ง

ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ
1	-2.120334	21	-1.856894	41	-1.992272	61	-2.120649	81	-2.020389
2	-2.083516	22	-2.054314	42	-2.067422	62	-2.000015	82	-2.113475
3	-2.144435	23	-1.901375	43	-2.182859	63	-2.152588	83	-1.974939
4	-2.122232	24	-2.095098	44	-2.033543	64	-2.031458	84	-2.202658
5	-2.042789	25	-2.054314	45	-2.121005	65	-2.140624	85	-2.167770
6	-2.223036	26	-2.181759	46	-2.246019	66	-1.877768	86	-1.951761
7	-2.418830	27	-2.049014	47	-2.063141	67	-1.970529	87	-2.178081
8	-2.142474	28	-2.101254	48	-1.949892	68	-2.240502	88	-2.111028
9	-2.152588	29	-2.071432	49	-2.067422	69	-1.971306	89	-2.173970
10	-2.077248	30	-2.041325	50	-2.022237	70	-2.006514	90	-2.113531
11	-2.019602	31	-2.148167	51	-2.164735	71	-1.983346	91	-2.008535
12	-2.016119	32	-2.019422	52	-1.966421	72	-2.085633	92	-1.861866
13	-2.103216	33	-2.166961	53	-2.120334	73	-2.091651	93	-2.027596
14	-2.247276	34	-2.060087	54	-1.999501	74	-2.069848	94	-2.159935
15	-1.877753	35	-2.169524	55	-1.984562	75	-2.119913	95	-1.983757
16	-2.038160	36	-1.931551	56	-2.157162	76	-1.949684	96	-2.209717
17	-2.116734	37	-2.298978	57	-1.911668	77	-2.101577	97	-1.861539
18	-2.028237	38	-2.054214	58	-1.997134	78	-1.940203	98	-2.069848
19	-1.941446	39	-1.913092	59	-1.973108	79	-2.162047	99	-2.193892
20	-2.166301	40	-1.932408	60	-2.103216	80	-1.961703	100	-2.105499

ตารางที่ 4.17 ค่า μ ของการใช้ Overlapping Allan Deviation สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ จากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Flicker Phase Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 ทำซ้ำ 100 ครั้ง

ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ
1	-1.894578	21	-1.896304	41	-1.448615	61	-1.926284	81	-1.834858
2	-1.586061	22	-1.909743	42	-1.641627	62	-1.766084	82	-1.745861
3	-2.030954	23	-2.037590	43	-1.803197	63	-1.950610	83	-2.017413
4	-1.889778	24	-1.873309	44	-1.616503	64	-1.988622	84	-1.788501
5	-1.897579	25	-1.758770	45	-1.910403	65	-2.030401	85	-1.787433
6	-1.909332	26	-1.683170	46	-1.734935	66	-1.973124	86	-1.552530
7	-1.906961	27	-1.378462	47	-1.563460	67	-1.388362	87	-1.998567
8	-2.022774	28	-1.868661	48	-1.770746	68	-2.144071	88	-1.962076
9	-1.917518	29	-1.917361	49	-1.756551	69	-2.042147	89	-1.875475
10	-1.933029	30	-1.923716	50	-1.799158	70	-1.509439	90	-1.706036
11	-1.842514	31	-1.822971	51	-1.745558	71	-1.384025	91	-1.992747
12	-1.845751	32	-2.089223	52	-1.934591	72	-2.009336	92	-1.814719
13	-2.102221	33	-1.788887	53	-1.790970	73	-1.864452	93	-1.663528
14	-1.869363	34	-1.923674	54	-1.811903	74	-2.258906	94	-1.947143
15	-1.466328	35	-1.838293	55	-2.097607	75	-1.892110	95	-1.687022
16	-1.865085	36	-1.934852	56	-1.771676	76	-2.101827	96	-2.093028
17	-1.903258	37	-2.057975	57	-1.714354	77	-1.964612	97	-1.545958
18	-2.079078	38	-1.976456	58	-1.267473	78	-2.115164	98	-1.594392
19	-1.698284	39	-1.840993	59	-1.695790	79	-1.973497	99	-1.476789
20	-1.488079	40	-1.961135	60	-1.990927	80	-1.986198	100	-1.869088

ตารางที่ 4.18 ค่า μ ของการใช้ Overlapping Allan Deviation สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ จากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน White Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 ทำซ้ำ 100 ครั้ง

ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ
1	-0.81818	21	-1.28266	41	-1.00409	61	-1.76495	81	-1.27284
2	-1.02682	22	-1.01659	42	-1.50932	62	-1.44413	82	-1.82865
3	-1.29807	23	-1.81518	43	-1.20359	63	-1.32161	83	-1.69497
4	-1.08812	24	-0.76597	44	-1.92907	64	-0.47402	84	-1.13263
5	-1.26385	25	-1.45159	45	-1.02252	65	-1.94078	85	-1.0565
6	-0.92313	26	-0.99266	46	-1.18457	66	-1.48935	86	-1.69392
7	-1.08717	27	-0.53997	47	-1.7412	67	-1.65834	87	-0.90445
8	-1.87598	28	-1.06305	48	-1.14451	68	-1.20275	88	-2.00714
9	-0.70083	29	-1.80552	49	-1.1524	69	-1.5547	89	-0.93782
10	-0.7906	30	-1.313	50	-0.84545	70	-0.98456	90	-0.66999
11	-1.249	31	-1.58712	51	-1.44121	71	-0.94617	91	-1.26687
12	-1.50993	32	-0.90406	52	-1.03281	72	-1.08234	92	-0.56774
13	-1.33299	33	-1.37617	53	-0.83831	73	-0.69909	93	-0.59334
14	-1.42861	34	-1.2944	54	-1.34396	74	-0.4019	94	-0.57039
15	-0.50062	35	-0.79279	55	-0.82239	75	-1.39039	95	-1.53181
16	-1.64084	36	-0.60625	56	-0.95386	76	-1.59882	96	-0.4539
17	-1.55266	37	-1.5204	57	-0.76913	77	-1.05336	97	-1.55428
18	-1.09306	38	-1.09186	58	-1.56262	78	-0.82837	98	-1.58475
19	-0.82239	39	-1.31215	59	-1.84761	79	-1.20823	99	-1.25386
20	-1.46438	40	-0.98721	60	-1.62299	80	-1.40506	100	-1.23425

ตารางที่ 4.19 ค่า μ ของการใช้ Overlapping Allan Deviation สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ จากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Flicker Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 ทำซ้ำ 100 ครั้ง

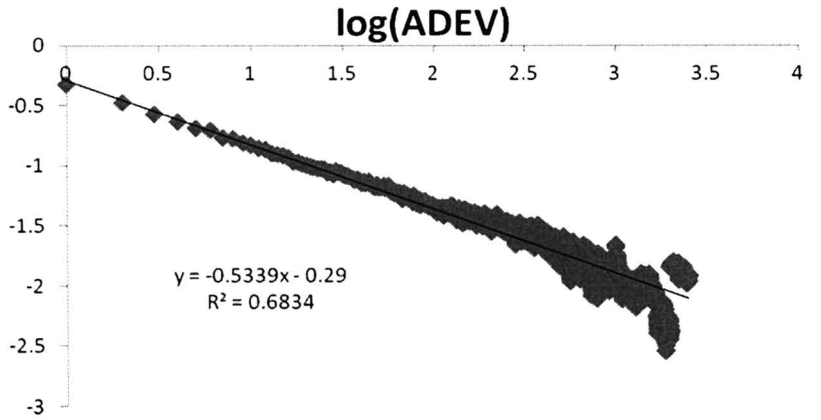
ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ
1	0.600875	21	-0.03315	41	-0.09019	61	-1.44957	81	-1.34388
2	-0.79925	22	-1.19671	42	-1.48743	62	-0.34807	82	-0.8372
3	-1.45568	23	-0.95575	43	-0.22697	63	-0.36909	83	-0.23075
4	0.044218	24	-1.07451	44	0.276218	64	0.22015	84	-1.6576
5	-1.30768	25	-0.77705	45	0.227386	65	-1.0469	85	-0.4466
6	-0.04599	26	-0.16443	46	0.047088	66	-1.32277	86	-0.33243
7	0.489836	27	-0.00084	47	-0.37589	67	-0.67588	87	-0.24405
8	-0.44305	28	0.088021	48	0.485051	68	-0.79501	88	-0.55205
9	-0.26085	29	-0.09374	49	-0.56999	69	-0.42256	89	-1.14963
10	-0.23302	30	-0.44827	50	-0.14727	70	0.510823	90	0.387244
11	-0.29691	31	-0.0292	51	-0.45881	71	-0.71774	91	0.450693
12	-0.26903	32	-1.02074	52	-0.69328	72	0.094437	92	-1.1009
13	0.064846	33	-0.74051	53	-0.69898	73	-0.87557	93	0.346515
14	-0.27659	34	-0.07808	54	-0.96768	74	-0.50108	94	-1.17788
15	-0.90544	35	-0.58154	55	-0.92265	75	-1.06665	95	-0.36641
16	-1.10487	36	-0.03746	56	-0.43197	76	-0.7948	96	0.238633
17	-0.90878	37	-0.99184	57	0.269232	77	-0.92115	97	0.500546
18	-0.54394	38	-1.99555	58	-0.47507	78	-0.15351	98	0.037694
19	-0.25427	39	-0.61419	59	-0.06655	79	-0.2174	99	-0.64059
20	-0.31211	40	-1.00362	60	-0.2087	80	-0.83947	100	-1.04906

ตารางที่ 4.20 ค่า μ ของการใช้ Overlapping Allan Deviation สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ จากการจำลองแบบสัญญาณรบกวน Random Walk Frequency Modulation ขนาดอนุกรมเวลาเท่ากับ 100 ทำซ้ำ 100 ครั้ง

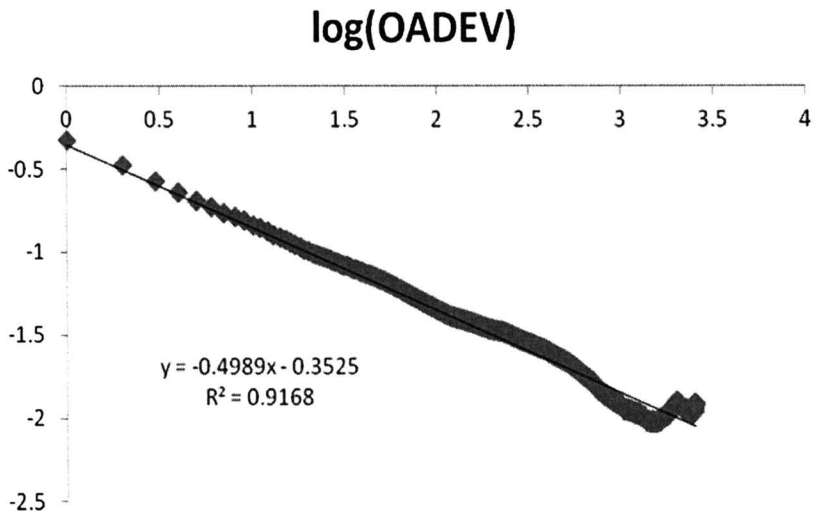
ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ	ชุด	μ
1	0.417212	21	0.521754	41	0.280370	61	0.607341	81	0.704013
2	-0.252410	22	-0.269978	42	0.488269	62	0.545129	82	0.727580
3	0.405206	23	0.357363	43	-0.395717	63	0.355245	83	0.530290
4	0.405206	24	-0.218832	44	-0.022562	64	1.040246	84	-0.321078
5	-0.277654	25	0.650686	45	-0.532075	65	0.223531	85	0.558574
6	0.169059	26	1.024351	46	0.423658	66	0.041091	86	0.493024
7	0.415128	27	0.243056	47	0.323702	67	0.594001	87	0.671819
8	0.977690	28	0.649119	48	0.449676	68	0.795386	88	-0.315359
9	0.889787	29	-0.091190	49	0.649497	69	0.250176	89	0.101160
10	0.401554	30	0.635651	50	0.271418	70	0.428883	90	0.815077
11	0.211519	31	0.228137	51	0.261444	71	0.593361	91	0.857251
12	-0.287348	32	0.860784	52	0.179376	72	0.053344	92	0.628438
13	0.407837	33	0.449035	53	0.607222	73	-1.196548	93	-0.135007
14	-0.132742	34	0.380743	54	0.586200	74	-0.208129	94	0.756653
15	-0.413809	35	0.902001	55	-0.294035	75	-0.008680	95	-0.022562
16	-0.674783	36	0.212254	56	-0.182574	76	0.819579	96	0.520779
17	0.045168	37	1.013682	57	-0.051106	77	-0.111017	97	0.716050
18	0.146521	38	0.458445	58	1.314760	78	0.210276	98	0.733818
19	-0.032641	39	0.326524	59	0.247088	79	0.206608	99	0.550649
20	0.853553	40	-0.355588	60	0.275780	80	0.510341	100	0.259054

4.2.2 ข้อมูลจริงจากวงจรออสซิลเลเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูลจริงที่ได้จากวงจรออสซิลเลเตอร์ ทำการเก็บข้อมูลอนุกรมเวลา fractional frequency ขนาด 5,000 ทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วทำการคำนวณค่า Allan Variance และ Overlapping Allan Variance จากนั้นนำมาสร้างสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นโดยใช้หลักการของแผนภาพ Sigma-Tau เพื่อคำนวณหาค่าความชันของเส้นกราฟของข้อมูลทั้ง 3 ชุด โดยแผนภาพของความสัมพันธ์ระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ แสดงดังรูปที่ 4.1 ถึง รูปที่ 4.6

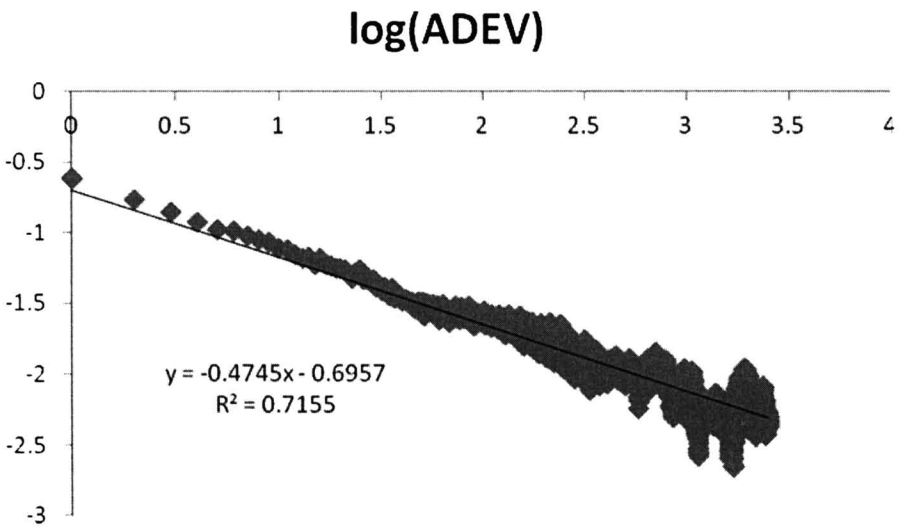


รูปที่ 4.1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ ของข้อมูลชุดที่ 1 โดยการคำนวณ Allan Variance

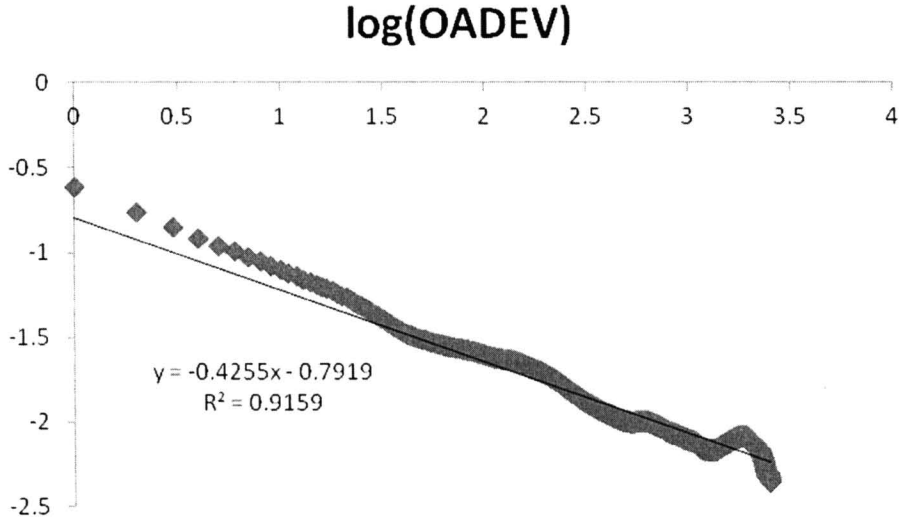


รูปที่ 4.2 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ ของข้อมูลชุดที่ 1 โดยการคำนวณ Overlapping Allan Variance

แผนภาพแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ โดยแสดงกราฟของข้อมูลชุดที่ 2 ดังรูปที่ 4.3 และ 4.4

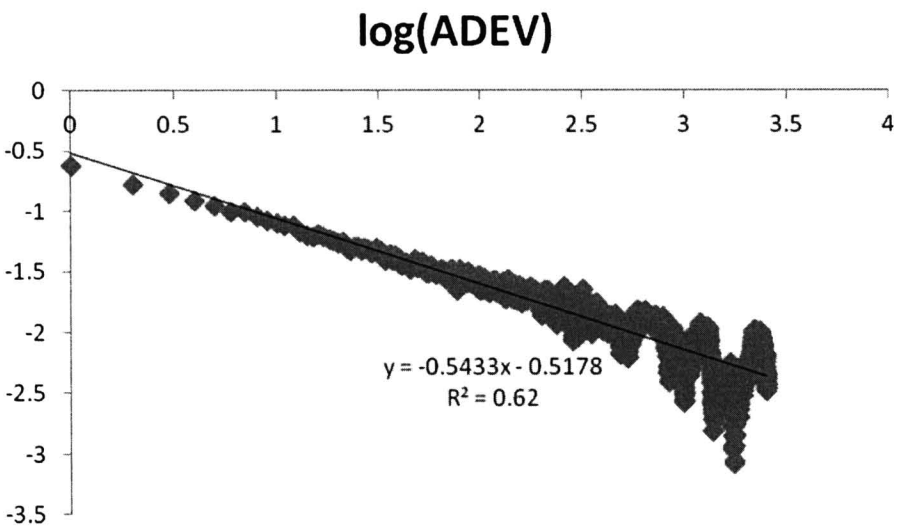


รูปที่ 4.3 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ ของข้อมูลชุดที่ 2 โดยการคำนวณ Allan Variance

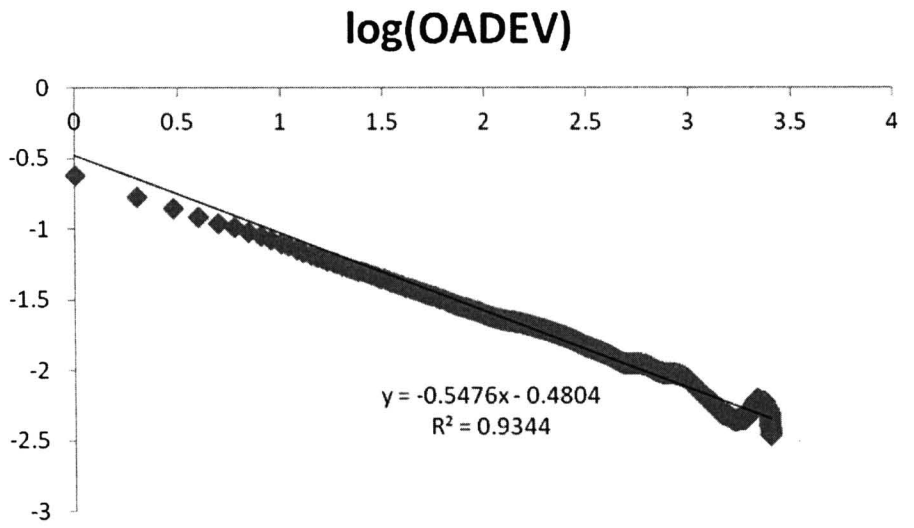


รูปที่ 4.4 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ ของข้อมูลชุดที่ 2 โดยการคำนวณ Overlapping Allan Variance

แผนภาพแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ โดยแสดงกราฟของข้อมูลชุดที่ 3 ดังรูปที่ 4.5 และ 4.6



รูปที่ 4.5 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ ของข้อมูลชุดที่ 3 โดยการคำนวณ Allan Variance



รูปที่ 4.6 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง $\log\sigma_y(\tau)$ กับ $\log\tau$ ของข้อมูลชุดที่ 3 โดยการคำนวณ Overlapping Allan Variance

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจริงที่ได้จากวงจรออสซิลเลเตอร์ อนุกรมเวลาขนาด 5,000 ทำซ้ำจำนวน 3 ครั้ง ได้ผลการคำนวณค่าต่างๆ จากวิธี Allan Variance และ Overlapping Allan Variance สรุปได้ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 การทำนายรูปแบบสัญญาณรบกวนจากข้อมูลจริงที่วัดได้จากวงจรออสซิลเลเตอร์โดยใช้ Allan Variance และ Overlapping Allan Variance

ข้อมูลชุดที่	วิธี	R^2	ความชัน	μ	ทำนายรูปแบบสัญญาณรบกวน
1	Allan Variance	0.6834	-0.5339	-1.0678	White Frequency Modulation
	Overlapping Allan Variance	0.9168	-0.4989	-0.9978	White Frequency Modulation
2	Allan Variance	0.7155	-0.4745	-0.9490	White Frequency Modulation
	Overlapping Allan Variance	0.9159	-0.4255	-0.8510	White Frequency Modulation
3	Allan Variance	0.6200	-0.5433	-1.0866	White Frequency Modulation
	Overlapping Allan Variance	0.9344	-0.5476	-1.0952	White Frequency Modulation

ข้อมูลในตารางที่ 4.21 แสดงผลการทำนายรูปแบบสัญญาณรบกวนโดยใช้ Allan Variance และ Overlapping Allan Variance จากการคำนวณพบว่า ค่า μ มีค่าเข้าใกล้ -1 แสดงให้เห็นว่าข้อมูลจริงที่ได้จากวงจรออสซิลเลเตอร์นี้ มีสัญญาณรบกวนแบบ White Frequency Modulation

4.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำนายรูปแบบสัญญาณรบกวนโดย Allan Variance และ Overlapping Allan Variance

ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำนายรูปแบบสัญญาณรบกวน โดยใช้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) วัดความถูกต้องของการทำนาย วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนต่ำกว่า จะเป็นวิธีทำนายรูปแบบสัญญาณรบกวนได้ดีกว่า ผลการคำนวณแสดงดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการทำนายรูปแบบสัญญาณรบกวน 5 รูปแบบด้วยวิธี Allan Variance และ Overlapping Allan Variance

Noise Model	ขนาดอนุกรมเวลา	MSE	
		Allan Variance	Overlapping Allan Variance
White PM	100	0.07100736	0.003794877
	200	0.061302454	0.001300115
	500	0.047805287	0.000281971
	1000	0.044810251	0.000143951
Flicker PM	100	0.028941261	0.015781402
	200	0.026074909	0.009909749
	500	0.024329876	0.007095524
	1000	0.022087275	0.010112956
White FM	100	0.117076089	0.047148831
	200	0.097996938	0.041065022
	500	0.102848527	0.042779221
	1000	0.066643323	0.032918387
Flicker FM	100	0.211092215	0.130665803
	200	0.222800578	0.146378818
	500	0.226218501	0.14799095
	1000	0.24934724	0.151972008
Random Walk FM	100	0.226592246	0.164341848
	200	0.159549301	0.139005289
	500	0.166212997	0.122250806
	1000	0.165804095	0.113062561

จากข้อมูลในตาราง 4.22 พบว่า ค่า MSE ในการทำนายรูปแบบสัญญาณรบกวนที่คำนวณโดยการใช้ Overlapping Allan Variance มีค่าน้อยกว่า Allan Variance ในทุกกรณี จึงสรุปได้ว่าการใช้ค่า Overlapping Allan Variance มีประสิทธิภาพสูงกว่า Allan Variance