

表 2.1：數值模型之理論參數

mode		1	2	3	4	5	6
振動頻率(Hz)		0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08
阻尼比(%)		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
振形	DOF 1	1.000	1.000	-0.902	-0.120	0.118	-0.040
	DOF 2	0.920	0.173	1.000	0.632	-0.669	0.307
	DOF 3	0.863	-0.185	0.924	-0.550	0.691	-0.552
	DOF 4	0.723	-0.696	-0.423	-0.401	0.110	1.000
	DOF 5	0.643	-0.765	-0.783	0.383	-0.364	-0.779
	DOF 6	0.057	-0.077	-0.102	1.000	1.000	0.198



表 2.2：利用 $\alpha=0.9$ 所得結果

mode	Nature frequency(Hz)						Damping ratio(%)						MAC					
(I,J)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
2	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.00	4.98	4.99	5.00	5.00	4.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	0.690	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.89	4.99	5.00	5.00	4.99	4.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	0.676	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.02	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	0.653	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.69	4.98	5.03	4.99	5.02	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	0.671	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.12	4.98	5.00	5.00	5.01	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	0.678	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.03	4.99	5.00	5.01	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	0.687	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.03	4.97	5.00	5.00	5.00	5.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	0.680	2.17	3.48	6.00	6.20	7.08	5.14	4.90	4.88	5.07	4.94	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.00	5.05	4.99	4.99	4.98	5.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	0.677	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.13	5.04	5.01	5.01	5.01	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	0.684	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.11	5.10	5.01	5.00	5.00	4.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.06	5.04	5.00	4.98	5.00	5.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14	0.680	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.31	5.00	4.99	4.99	4.99	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
15	0.680	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.82	4.99	4.99	4.99	5.05	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16	0.682	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.09	5.68	5.01	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

表 2.3：利用 $\alpha=0.22$ 所得結果

mode	Nature frequency(Hz)						Damping ratio(%)						MAC					
(I,J)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
2	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.01	5.00	5.00	5.00	4.99	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.01	5.00	5.00	5.00	4.99	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.02	4.99	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	0.680	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.97	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	0.680	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.99	5.01	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	0.680	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.87	5.08	5.00	5.00	5.00	4.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	0.680	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.99	4.99	5.00	5.00	5.00	4.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	0.676	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.07	5.02	5.00	5.00	5.01	4.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	0.677	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.07	4.99	5.00	5.00	5.00	4.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	0.675	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.07	4.97	5.00	5.01	5.01	4.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	0.677	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.99	5.00	5.00	5.00	5.00	5.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13	0.678	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.01	4.98	5.01	5.00	5.01	4.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14	0.677	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.87	5.08	5.00	5.00	5.00	4.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
15	0.684	2.17	3.48	6.00	6.20	7.08	5.03	4.69	5.15	4.98	5.02	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16	0.680	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.97	5.01	4.99	5.00	5.00	5.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

表 2.4：利用 $a=0.08$ 所得結果

mode	Nature frequency(Hz)						Damping ratio(%)						MAC					
(I,J)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
2	0.680	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.87	5.01	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	0.678	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.01	5.01	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.87	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.98	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	0.680	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.98	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	0.680	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	0.680	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.09	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	0.680	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.05	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.03	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.21	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.09	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13	0.681	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.61	5.01	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14	0.682	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.15	4.98	5.00	4.99	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
15	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.03	5.01	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.99	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

表 2.5：利用 $a=0.08$ 、 $a=0.22$ 以及 $a=0.9$ 所得結果

mode	Nature frequency(Hz)						Damping ratio(%)						MAC					
(I,J)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
2	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.99	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.02	5.02	5.00	5.01	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	0.649	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.51	4.99	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	0.680	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	0.682	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.04	5.24	5.00	5.00	4.99	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	0.682	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.93	5.06	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.01	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	0.676	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.06	5.02	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	0.677	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.01	5.00	4.99	5.00	5.00	5.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.99	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13	0.679	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.02	5.03	5.00	5.01	4.99	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14	0.681	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.97	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
15	0.678	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	4.98	5.00	5.01	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16	0.672	2.18	3.48	6.00	6.20	7.08	5.01	4.99	5.01	4.99	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

表 2.6 以 SAP2000 所得 Benchmark C1 之理論模態與振形

		X 向			Y 向		
frequency(Hz)		1.05	3.23	5.10	1.45	4.66	7.79
Mode shape	3rd floor	1.00	-0.82	-0.44	1.00	-0.85	0.40
	2nd floor	0.77	0.54	1.00	0.73	0.69	-0.97
	1st floor	0.38	1.00	-0.89	0.32	1.00	1.00

表 2.7 識別 Benchmark C1 之模態

	mode	frequency(Hz)	Damping ratio(%)	MAC
X 向	1	1.08	2.00	1.00
	2	3.27	0.18	1.00
	3	5.14	0.16	1.00
Y 向	1	1.40	2.07	1.00
	2	4.66	0.20	1.00
	3	8.21	0.20	1.00

表 2.8 以 Harr 小波函數識別 Benchmark C2 於白噪輸入之結果

f_n (Hz)	ξ (%)	Modal shape											
		X3a	X3b	X2a	X2b	X1a	X1b	Y3a	Y3b	Y2a	Y2b	Y1a	Y1b
3.07	3.94	1.00	0.48	0.66	0.32	-0.12	0.12	-0.34	0.43	-0.18	0.26	-0.11	-0.27
4.29	5.41	0.13	-0.02	-0.05	-0.03	0.28	0.01	1.00	0.86	0.63	0.54	0.29	0.02
10.54	3.89	-0.58	0.76	-0.12	0.68	0.29	0.42	-0.98	1.00	-0.41	0.64	-0.23	0.13
12.98	0.58	-0.57	-0.71	0.75	0.06	-0.61	0.32	0.22	-0.08	0.36	-0.57	0.46	1.00
17.40	1.45	-0.04	-0.10	0.16	0.00	0.90	-0.08	-0.58	-0.68	0.67	0.46	1.00	0.01
20.17	0.61	-0.27	-0.26	1.00	0.59	0.33	-0.37	-0.43	-0.34	0.24	0.77	0.22	0.94
22.37	0.40	-0.41	-0.21	1.00	0.52	0.38	-0.39	-0.03	-0.27	-0.12	0.39	0.35	0.89
29.31	0.97	0.27	-0.41	-0.07	0.49	0.54	0.61	-0.59	0.59	0.21	-0.63	1.00	0.35
37.14	1.10	0.13	-0.74	-0.23	0.24	1.00	0.91	-0.54	0.73	0.18	-0.28	1.00	0.35

表 2.9 以 Harr 小波函數識別 Benchmark C2 於各種輸入下之結果

Random			EL centro			Chi Chi		
Frequency (Hz)	Damping ratio(%)	MAC	Frequency (Hz)	Damping ratio(%)	MAC	Frequency (Hz)	Damping ratio(%)	MAC
3.05	4.02	\	3.03	4.06	1.00	3.02	3.98	1.00
4.32	5.77	\	4.15	5.14	1.00	4.19	4.54	0.99
10.54	3.17	\	10.48	3.38	1.00	10.53	2.94	1.00
12.98	0.60	\	12.96	0.62	1.00	12.98	0.60	1.00
17.30	1.78	\	17.33	1.80	1.00	17.22	1.90	1.00
20.19	0.61	\	20.17	1.47	1.00	20.19	1.43	0.98
22.38	0.48	\	22.42	1.59	0.97	22.43	1.69	0.98
29.35	0.87	\	29.34	1.40	0.99	29.39	1.07	0.98
37.14	1.10	\	36.72	1.89	0.99	36.90	1.61	0.99

表 2.10 以 Meyer 小波函數識別 Benchmark C2 於白噪輸入之結果

f_n (Hz)	ξ (%)	Modal shape											
		X3a	X3b	X2a	X2b	X1a	X1b	Y3a	Y3b	Y2a	Y2b	Y1a	Y1b
3.05	4.02	1.00	0.46	0.66	0.30	-0.13	0.12	-0.33	0.47	-0.17	0.28	-0.11	-0.27
4.32	5.77	0.20	0.11	0.08	0.07	0.27	-0.04	1.00	0.81	0.59	0.54	0.29	0.04
10.54	3.17	-0.61	0.69	-0.12	0.65	0.26	0.43	-0.97	1.00	-0.41	0.60	-0.20	0.15
12.98	0.60	-0.58	-0.70	0.76	0.07	-0.61	0.32	0.21	-0.07	0.36	-0.57	0.46	1.00
17.30	1.78	-0.05	-0.08	0.16	0.01	0.92	-0.08	-0.60	-0.67	0.65	0.48	1.00	-0.02
20.19	0.61	-0.27	-0.27	1.00	0.59	0.35	-0.37	-0.44	-0.35	0.25	0.78	0.24	0.95
22.38	0.48	-0.41	-0.21	1.00	0.52	0.37	-0.39	-0.04	-0.27	-0.11	0.39	0.36	0.89
29.35	0.87	0.30	-0.44	-0.08	0.55	0.65	0.64	-0.65	0.61	0.26	-0.63	1.00	0.38
37.02	1.36	0.16	-0.78	-0.23	0.28	1.00	0.89	-0.61	0.78	0.20	-0.30	0.97	0.36

表 2.11 以 Meyer 小波函數識別 Benchmark C2 於各種輸入下之結果

Random			EL centro			Chi Chi		
Frequency	Damping ratio(%)	MAC	Frequency	Damping ratio(%)	MAC	Frequency	Damping ratio(%)	MAC
(Hz)			(Hz)			(Hz)		
3.07	3.94	\	3.01	3.76	1.00	3.02	3.51	1.00
4.29	5.41	\	4.16	4.60	0.99	4.25	3.93	0.98
10.54	3.89	\	10.47	4.06	1.00	10.49	2.78	1.00
12.98	0.58	\	12.97	0.64	1.00	12.98	0.62	1.00
17.40	1.45	\	17.37	1.61	1.00	17.42	1.32	1.00
20.17	0.61	\	20.28	1.39	1.00	20.23	0.88	1.00
22.37	0.40	\	22.55	1.46	1.00	22.38	0.64	0.96
29.31	0.97	\	29.18	1.29	0.95	29.29	1.09	0.97
37.02	1.36	\	37.16	1.53	0.99	37.13	0.82	0.99

表 2.12 以 SAP2000 所得 Benchmark C2 之理論模態與振形

f_n (Hz)		3.18	5.44	10.67	13.88	20.08	24.76	25.60	37.31	46.85
Mode shape	X3a	1.00	-0.09	-0.07	-0.79	0.08	0.28	0.30	-0.01	-0.13
	X3b	0.42	0.08	1.00	-0.65	-0.10	-0.07	0.65	0.11	-0.67
	X2a	0.59	0.00	0.37	0.78	-0.15	-0.80	-0.63	0.03	0.22
	X2b	0.24	0.10	0.83	0.05	0.08	-0.14	-0.86	-0.27	1.00
	X1a	0.22	0.04	0.40	1.00	0.10	1.00	0.19	-0.01	-0.19
	X1b	0.08	0.08	0.44	0.23	0.30	0.61	-0.76	0.28	-0.56
	Y3a	-0.37	1.00	0.61	0.04	-0.71	-0.17	0.21	0.36	-0.29
	Y3b	0.50	0.74	-0.99	-0.17	-0.44	0.36	-0.32	0.17	0.53
	Y2a	-0.23	0.59	0.22	-0.47	0.81	0.31	-0.04	-0.97	0.27
	Y2b	0.30	0.44	-0.47	0.63	0.48	-0.68	0.30	-0.51	-0.91
	Y1a	-0.09	0.21	-0.02	-0.49	1.00	-0.38	-0.42	1.00	0.03
	Y1b	0.12	0.16	-0.07	0.66	0.70	0.21	1.00	0.56	0.59

表 2.13 萬版大橋垂直向之模態

Mode (FEM)	present		(林,2000)		FEM
	f(Hz)	damping(%)	f(Hz)	damping(%)	f(Hz)
1 (8)	1.49	3.39	1.49	3.27	1.18
2 (10)	1.87	4.57	1.84	4.40	1.90
3 (11)	2.67	3.28	2.64	3.70	2.07
4 (14)	3.03	3.32	\	\	2.39
5 (15)	3.75	3.22	3.63	2.90	2.52
6 (22)	4.35	1.93	4.36	2.20	\
7 (14)	5.78	2.70	\	\	2.39

“\”未收錄於文獻

表 4.1 Haar 小波包函數之頻率特性

$\mu_{\bar{m}}$ 中之 $\bar{m}$	0	1	2	3	4	5	6	7
與 0 軸交點數	2	3	5	4	9	8	6	7
頻率排序	1	2	4	3	7	8	6	5



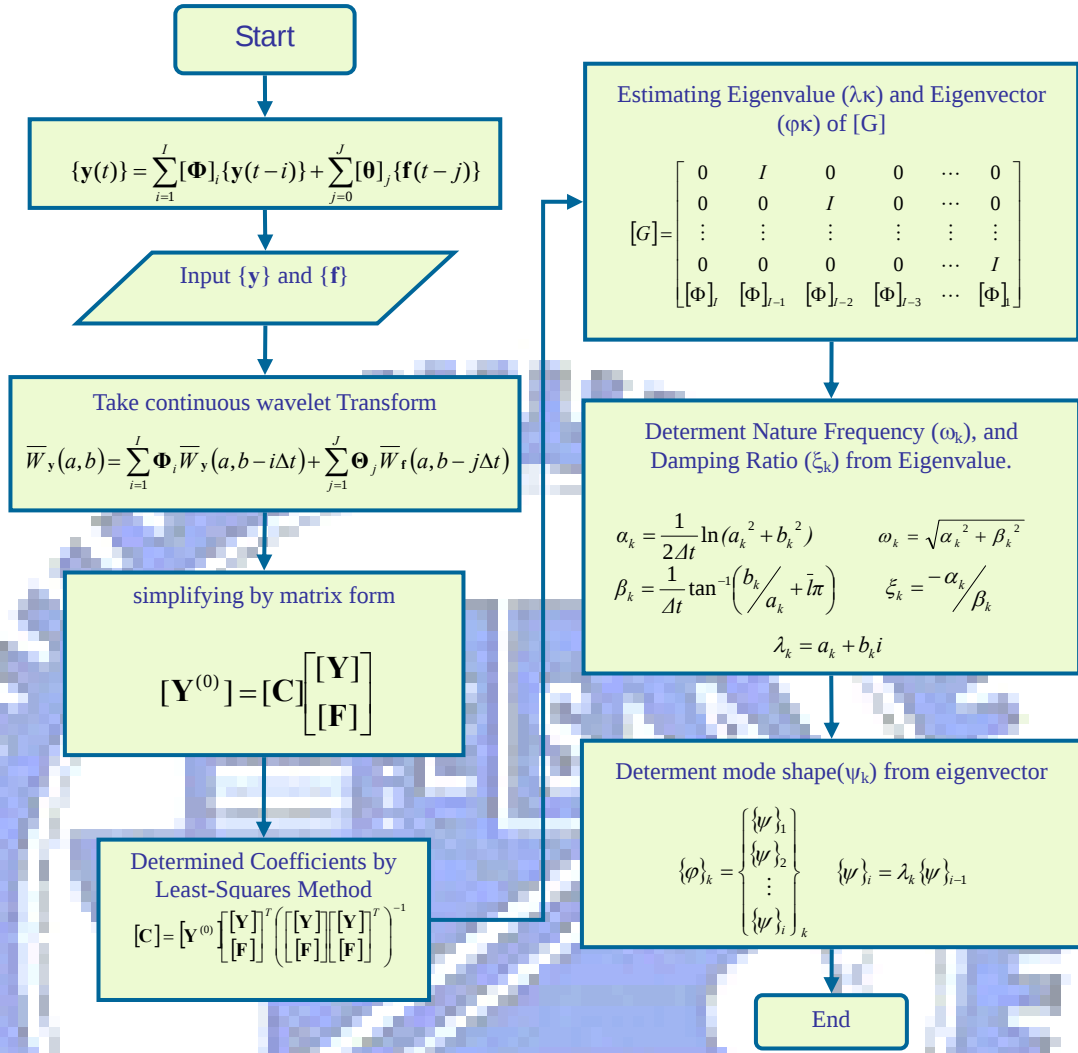


圖 2.1

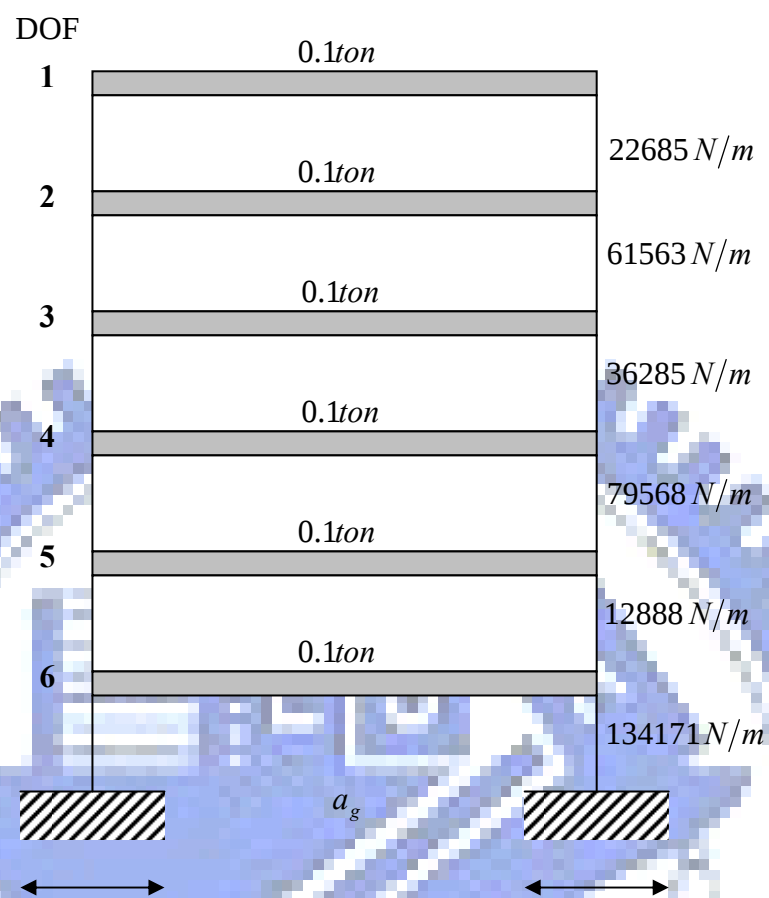


圖 2.1：六層樓剪力構架模型

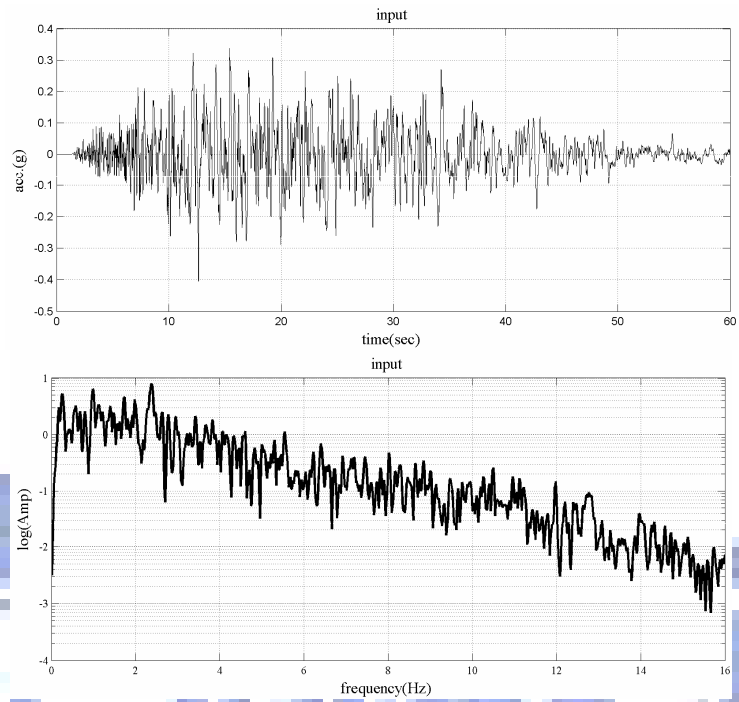


圖 2.2：數值模擬輸入之訊號及頻譜圖

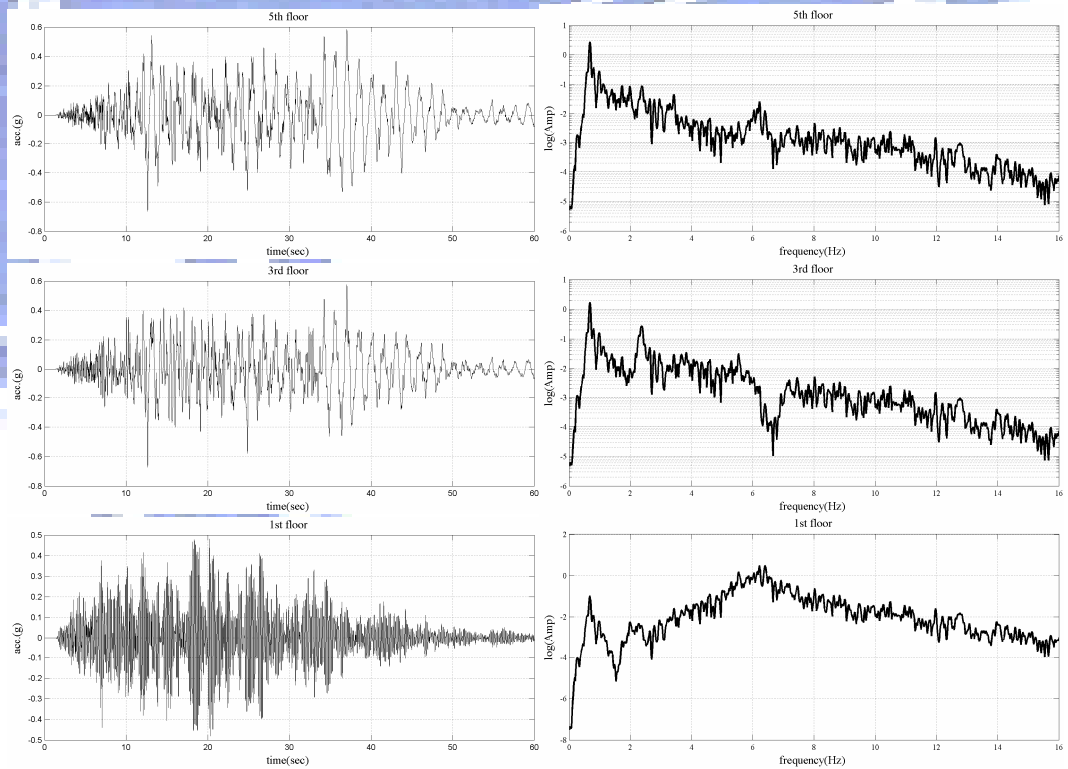


圖 2.3：部份自由度相對加速度之輸出反應及其頻譜圖

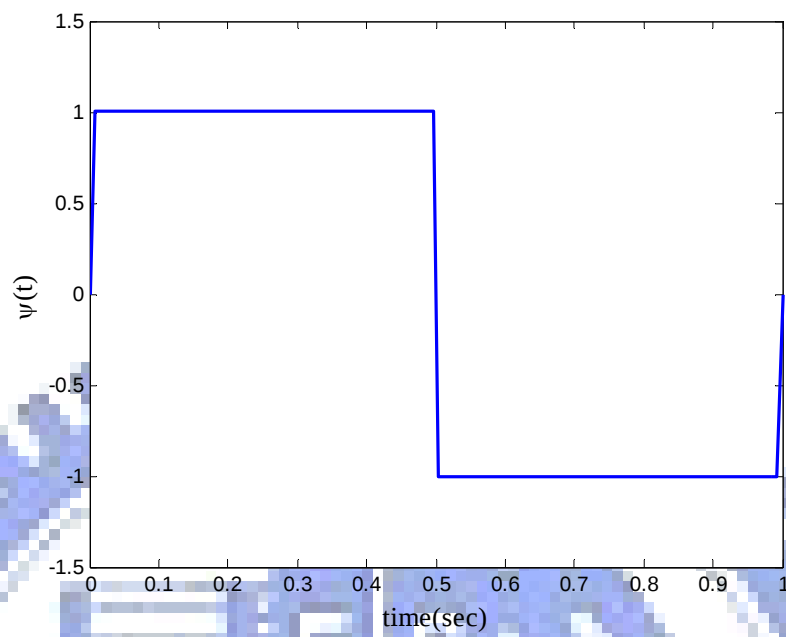


圖 2.4：Haar 基底小波函數

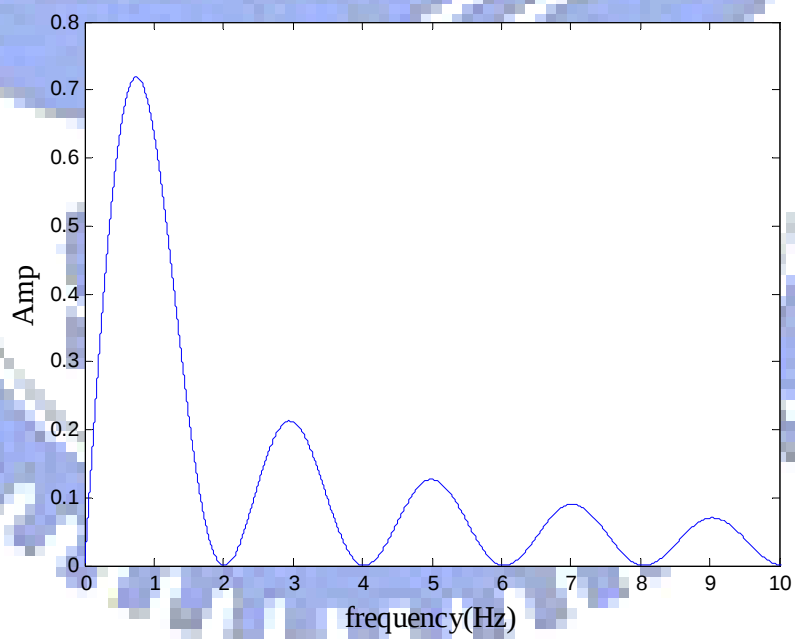


圖 2.5：Haar 基底小波函數之頻譜圖

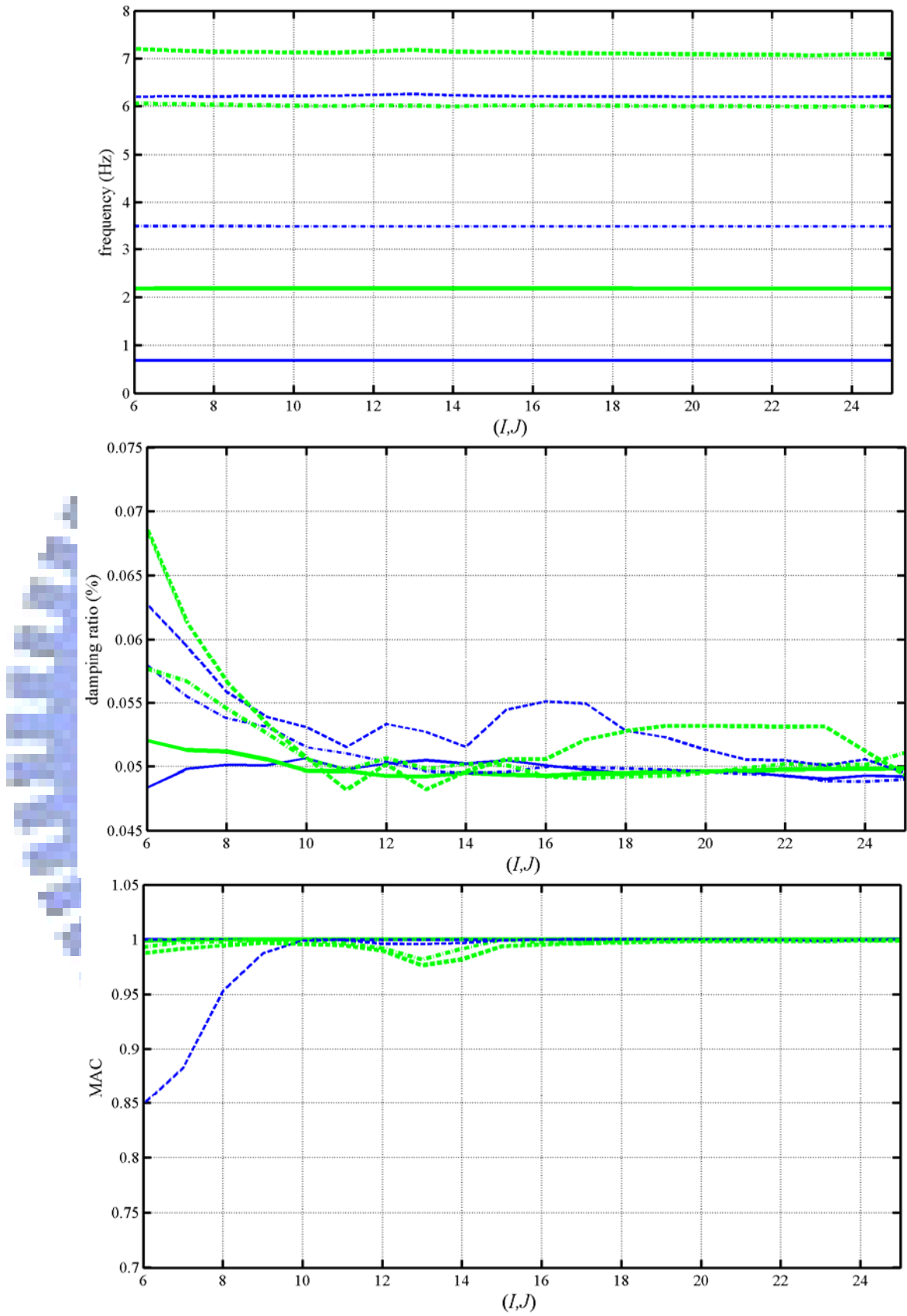


圖 2.6：以 Harr 小波函數配合分別取 $a=0.08$ 、 0.22 或 0.9 之結果 (NSR=10%)
 (— 1st mode, — 2nd mode, - - - 3rd mode, - - - 4th mode, 5th mode, 6th mode)

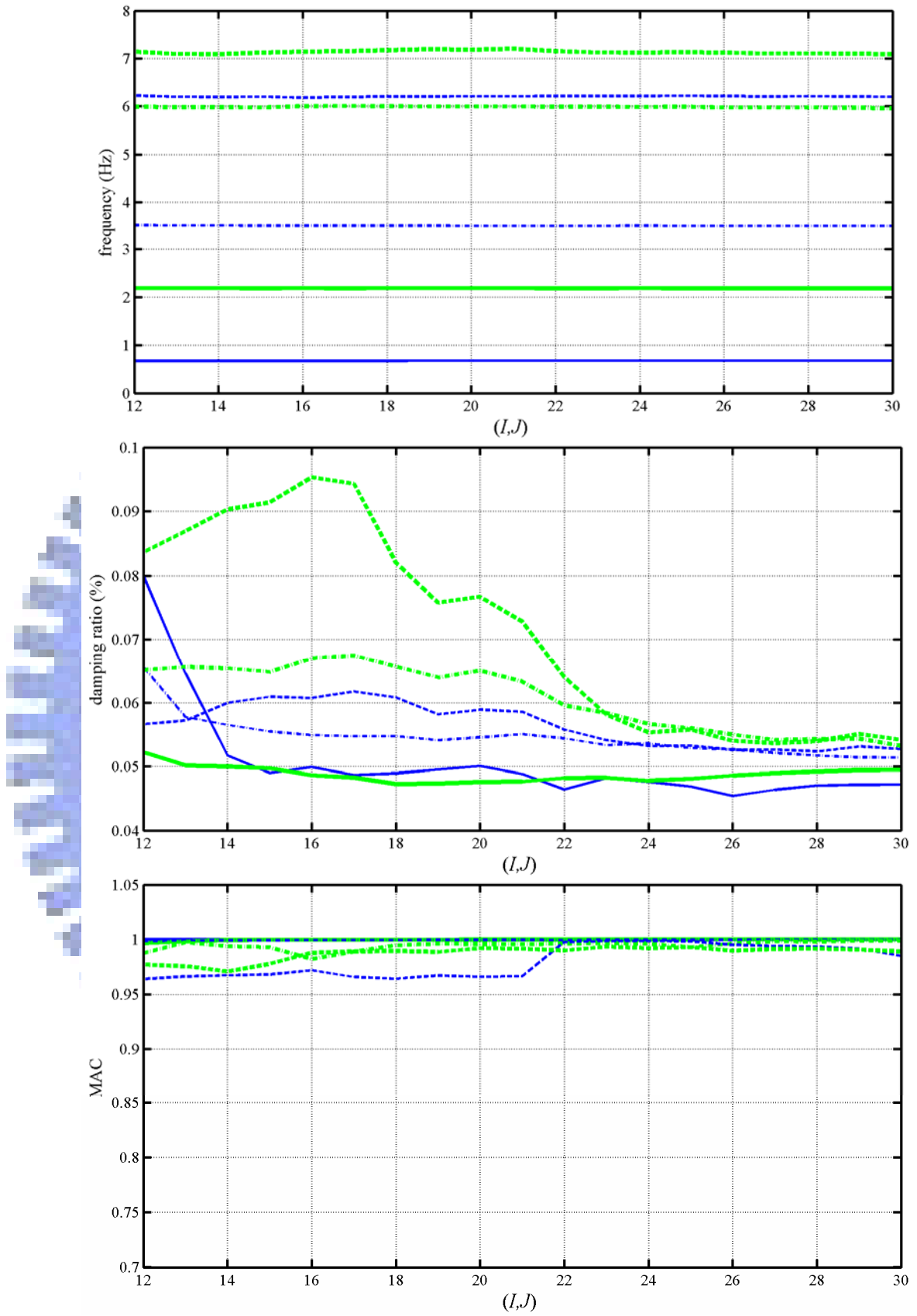


圖 2.7：以 Harr 小波函數配合同時取 $a=0.08$ 、 0.22 或 0.9 之結果 (NSR=10%)
 (— 1st mode, — 2nd mode, - - - 3rd mode, - - - 4th mode, 5th mode, 6th mode)

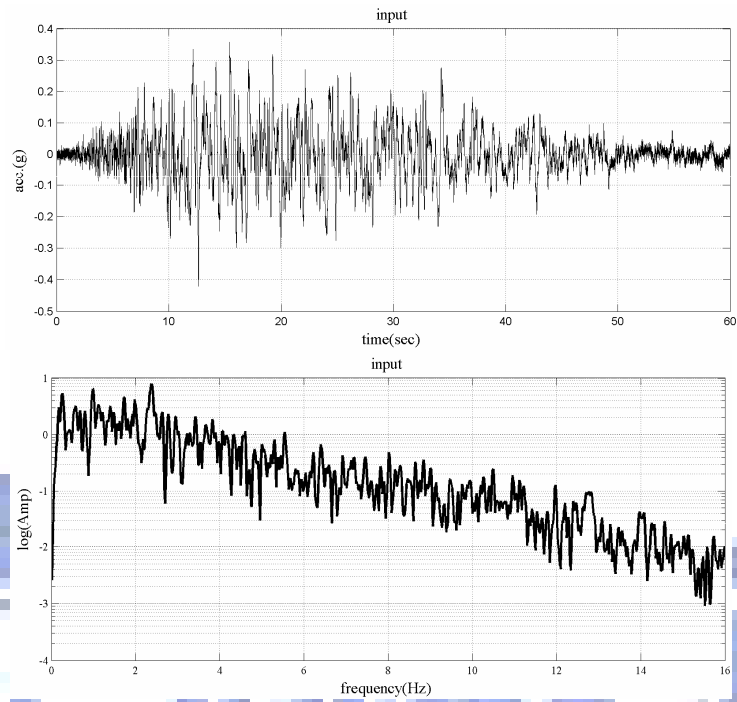


圖 2.8：加入 20% 噪訊比之輸入及頻譜圖

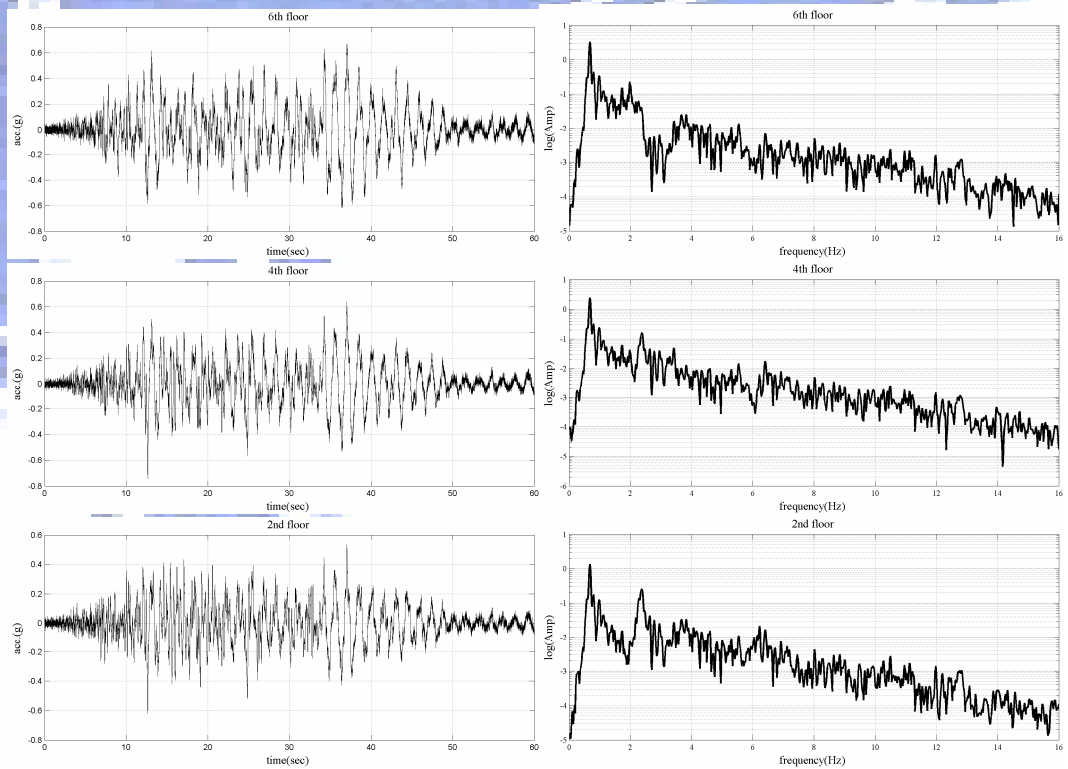


圖 2.9：加入 20% 噪訊比部份自由度之相對加速度反應及其頻譜圖

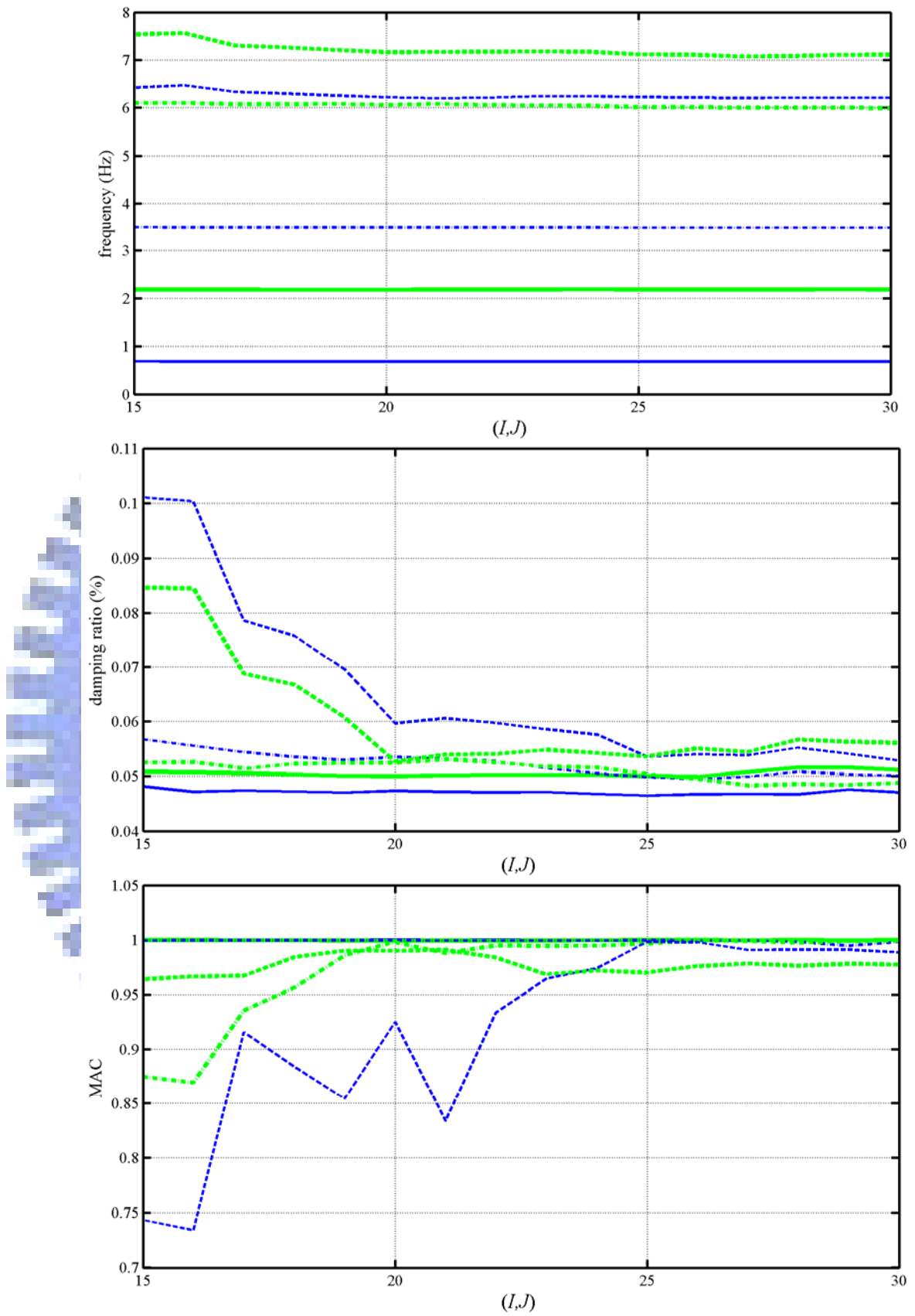


圖 2.10：以 Harr 小波函數配合分別取 $a=0.08$ 、 0.22 或 0.9 之結果 (NSR=20%)
 (— 1st mode, — 2nd mode, - - - 3rd mode, - - - 4th mode, 5th mode, 6th mode)

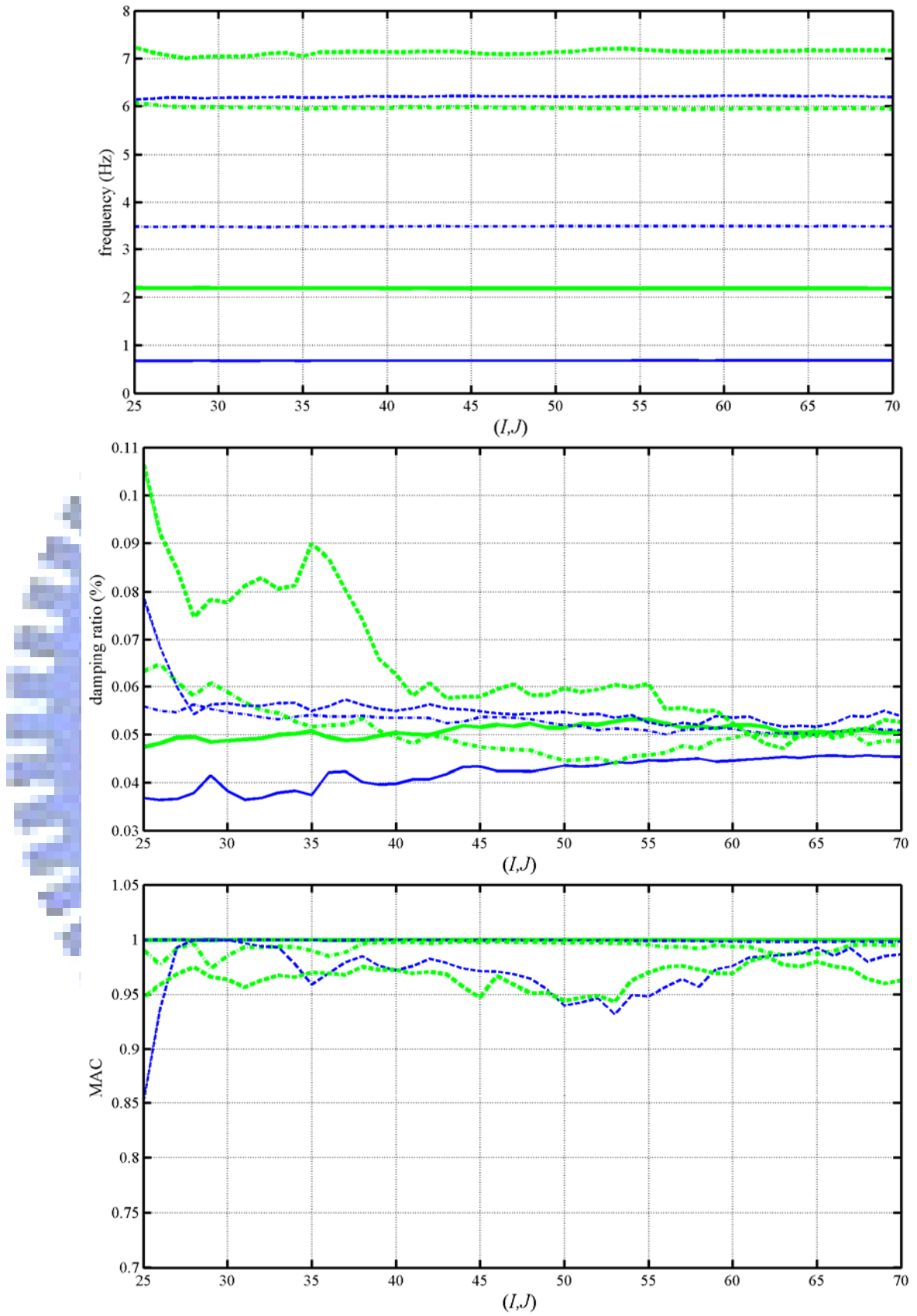


圖 2.11：以 Harr 小波函數配合同時取 $a=0.08$ 、 0.22 或 0.9 之結果 (NSR=20%)
 (— 1st mode, — 2nd mode, - - - 3rd mode, - - - 4th mode, 5th mode, 6th mode)

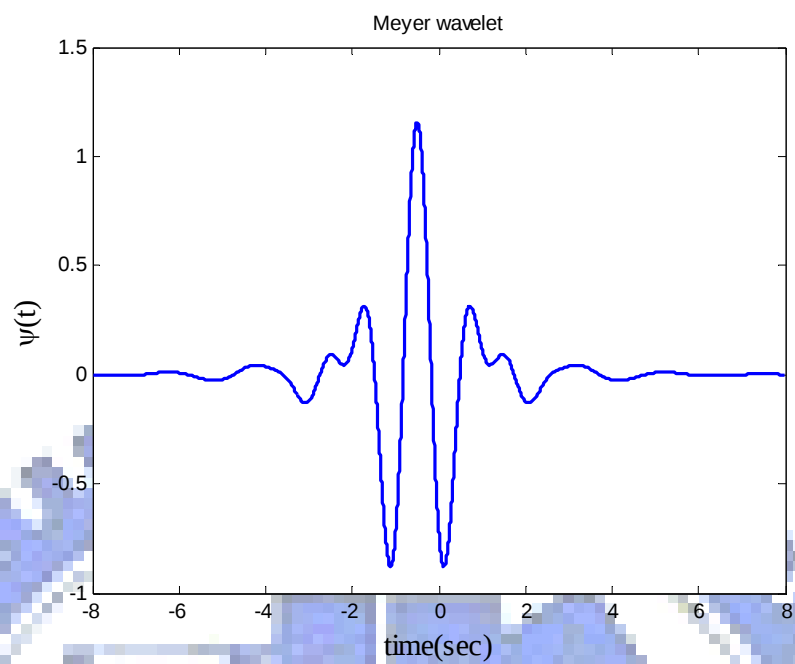


圖 2.12：Meyer 基底小波函數

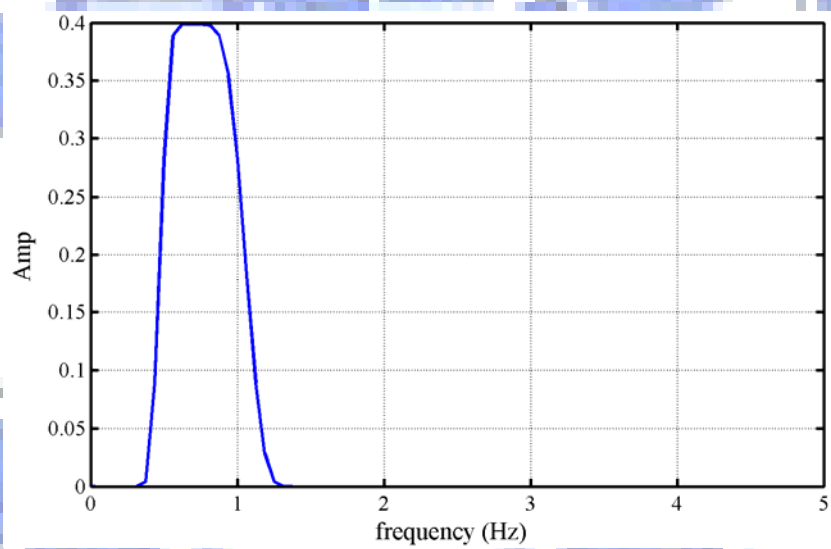


圖 2.13：Meyer 基底小波函數之頻譜圖

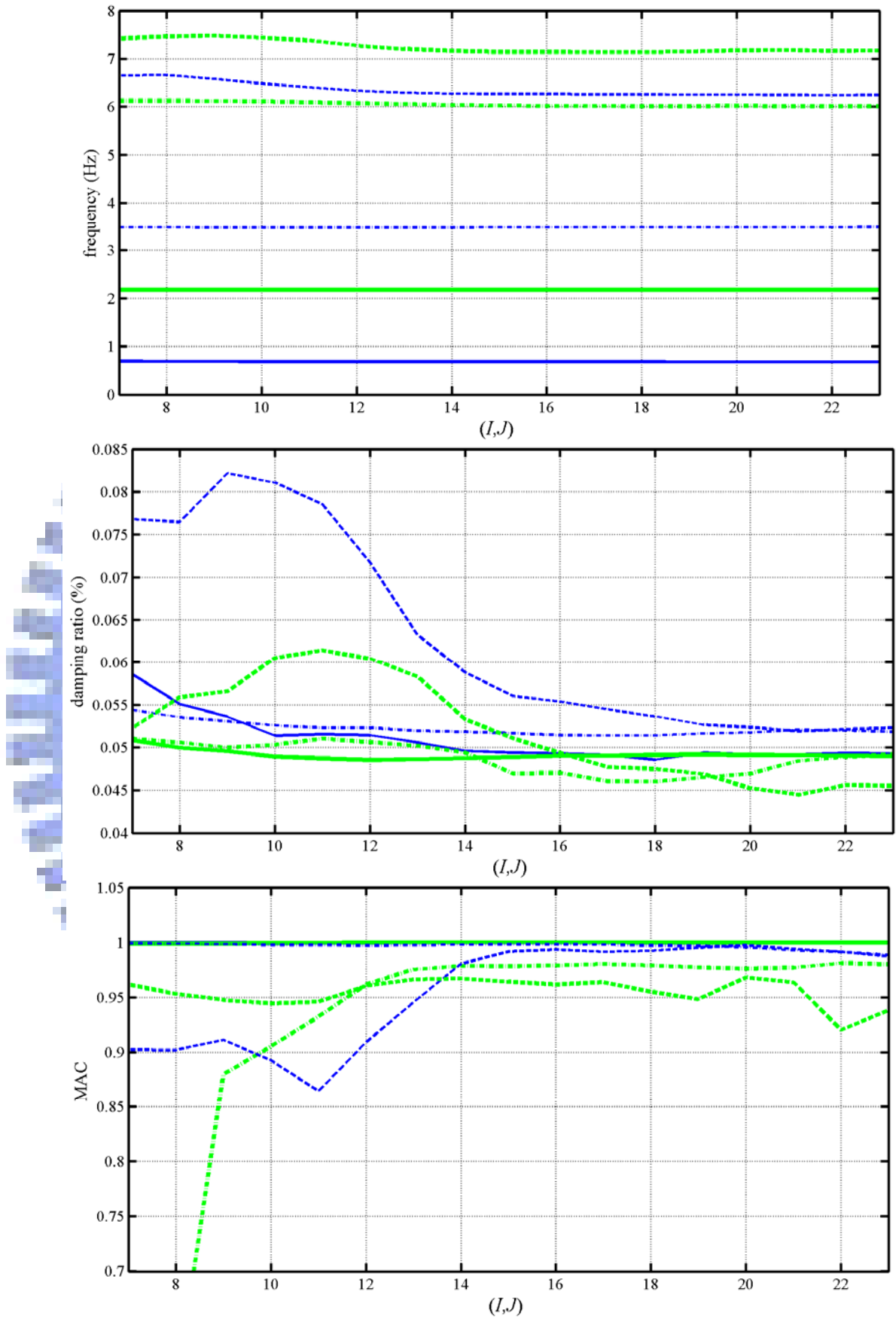


圖 2.14：以 Meyer 小波函數配合分別取 $a=0.1$ 、 0.26 或 1 之結果 (NSR=20%)
 (— 1st mode, — 2nd mode, - - - 3rd mode, - - - 4th mode, 5th mode, 6th mode)

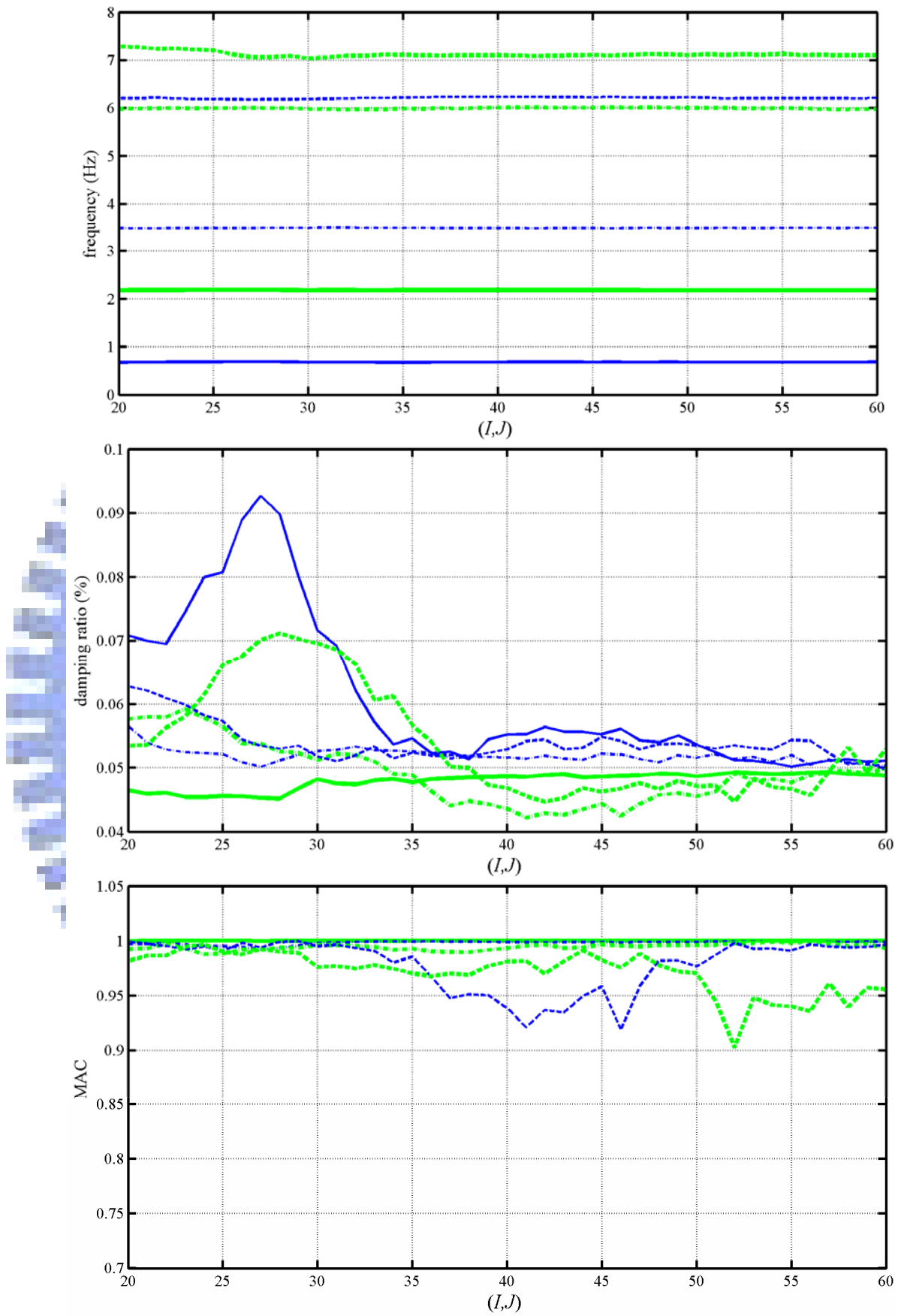


圖 2.15：以 Meyer 小波函數配合同時取 $a=0.1$ 、 0.26 或 1 之結果 (NSR=20%)
 (— 1st mode, — 2nd mode, - - - 3rd mode, - - - 4th mode, 5th mode, 6th mode)

Benchmark C1 Benchmark C2

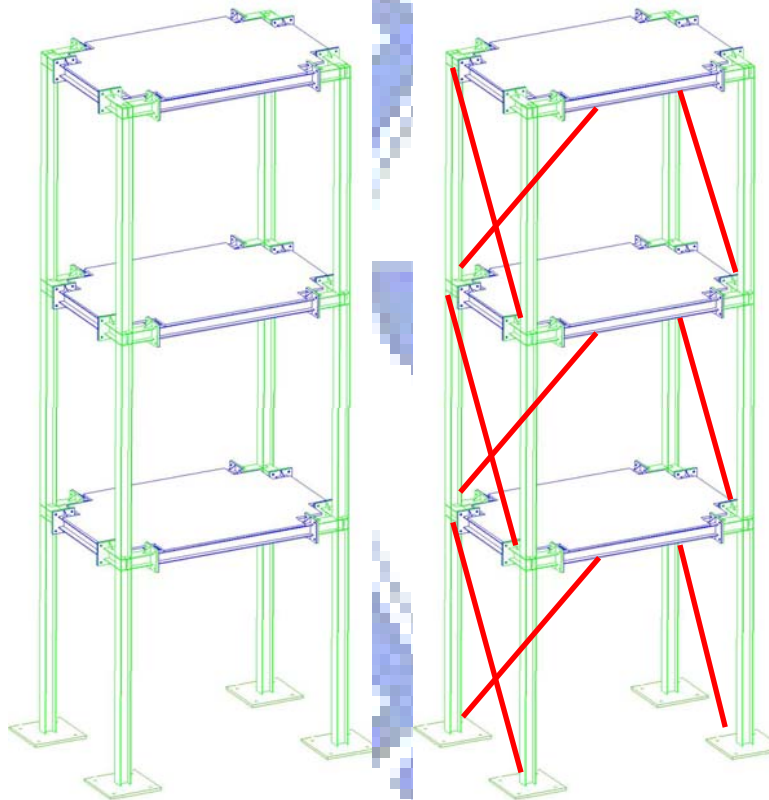


圖 2.16：進行振動台試驗之各種結構模型
(NCREE 提供)



圖 2.17：三層鋼構架(Benchmark C2)之照片
(NCREE 提供)

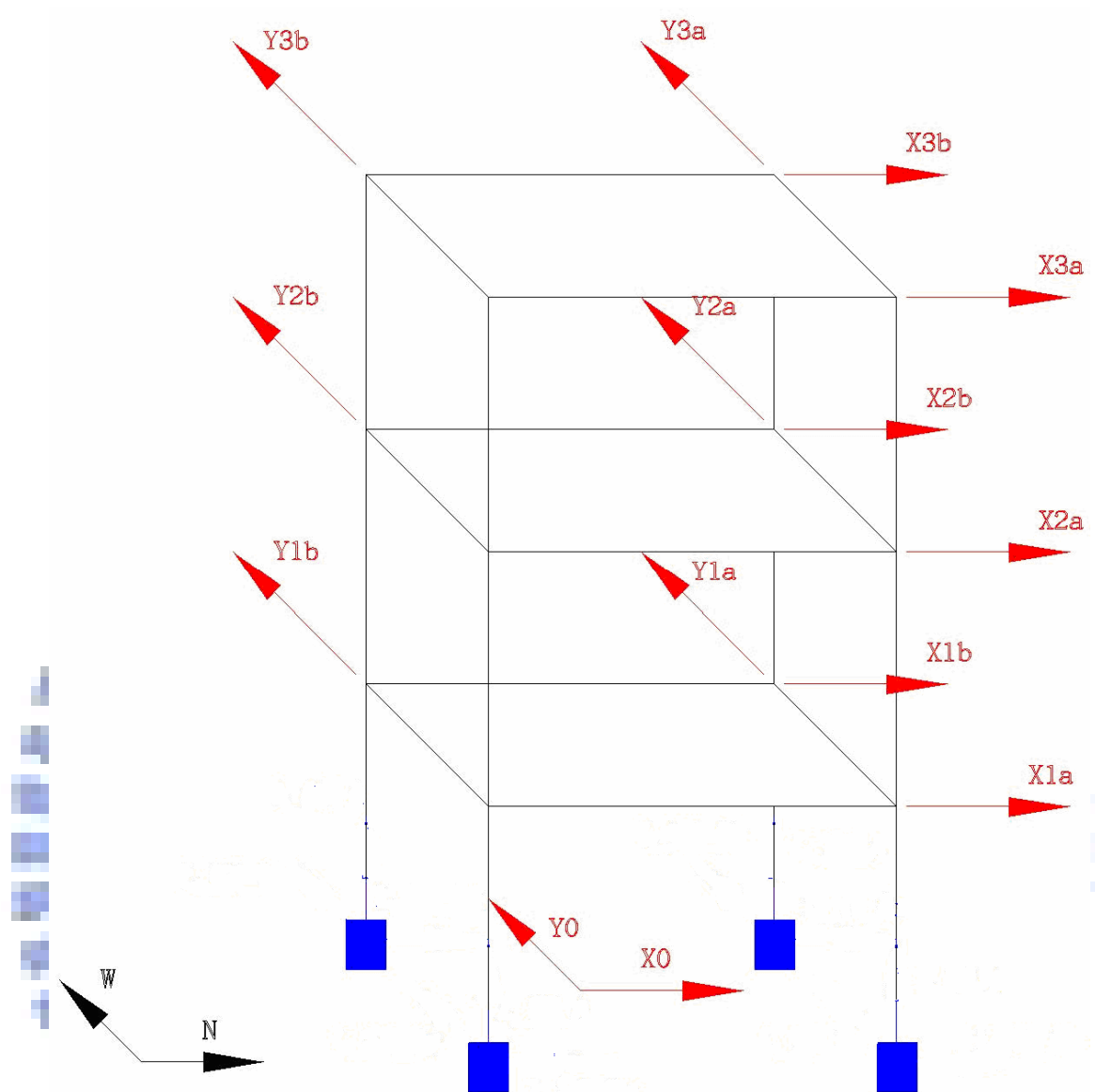


圖 2.18：三層樓鋼構架之感應子位置示意圖

(NCREE 提供)

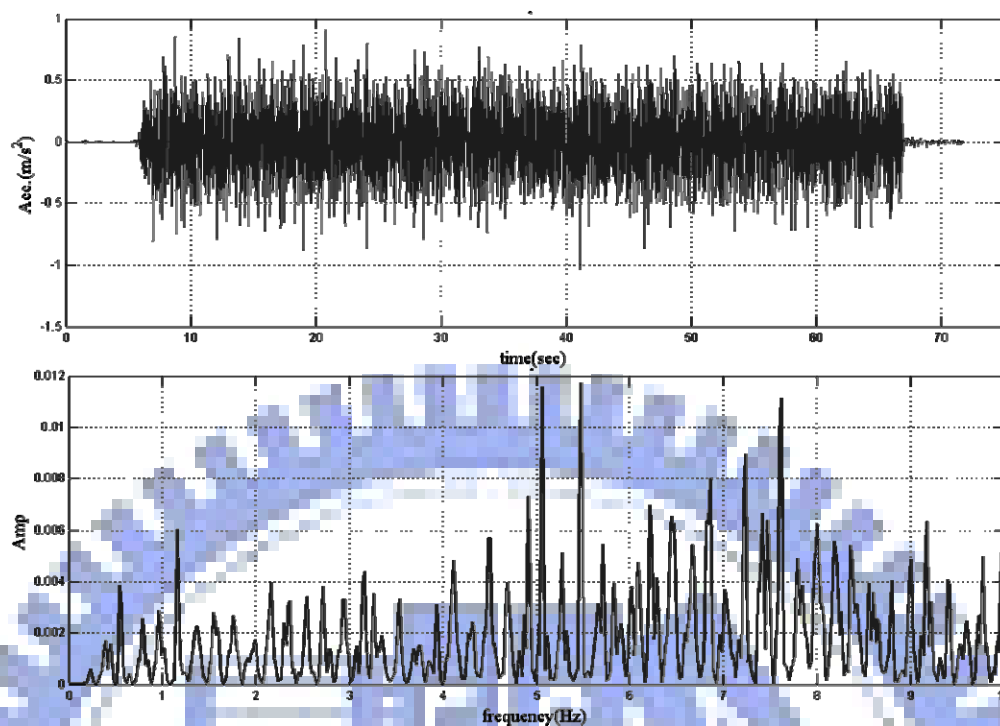


圖 2.19：Benchmark C1 之 X 向白噪輸入

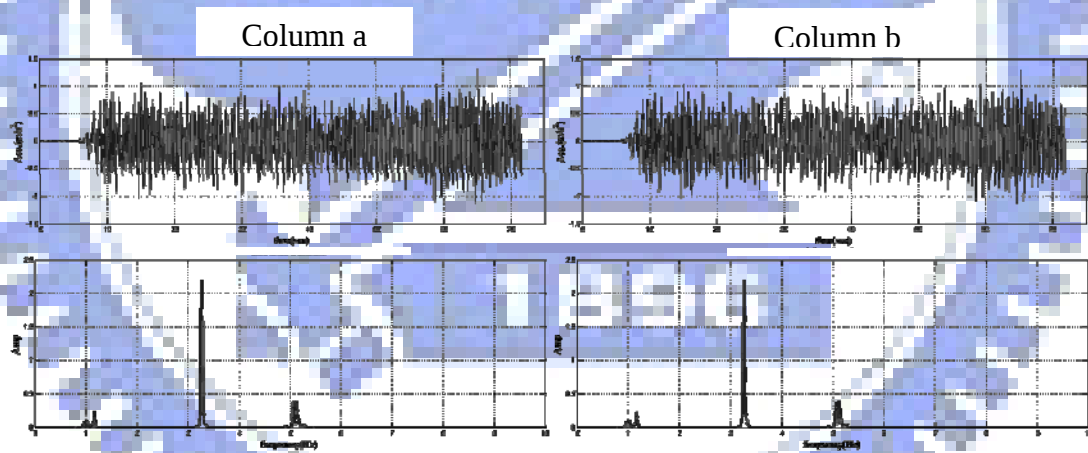


圖 2.20：Benchmark C1 之 X 向二樓各量測點反應及其頻譜圖

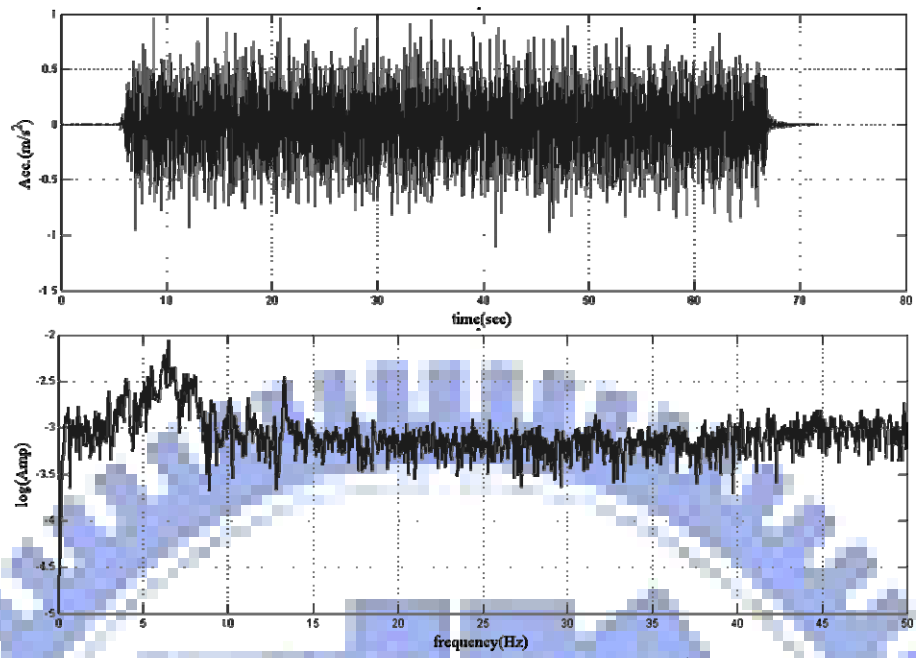


圖 2.21：Benchmark C2 之 X 向白噪輸入

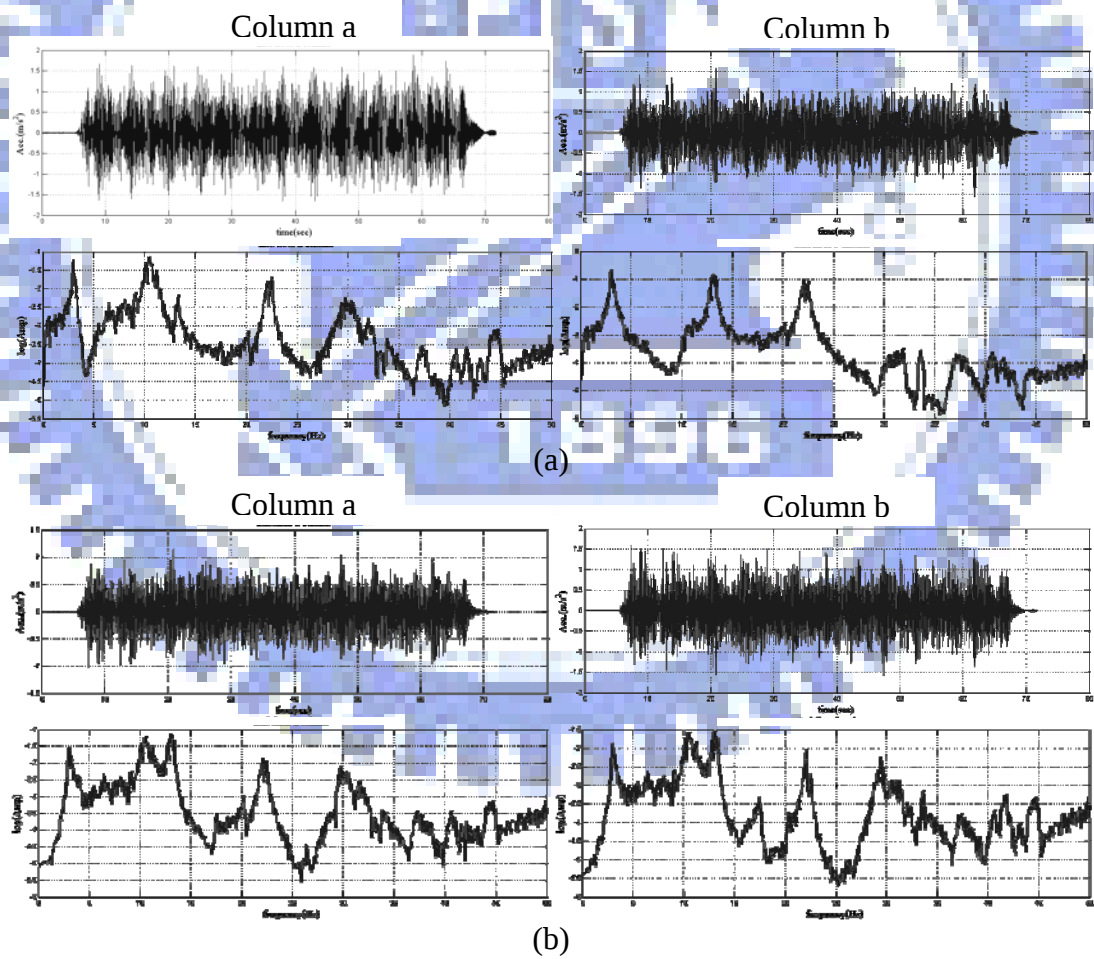


圖 2.22：白噪輸入下 Benchmark C2 二樓各量測點反應及其頻譜圖：(a) X 向；(b) Y 向

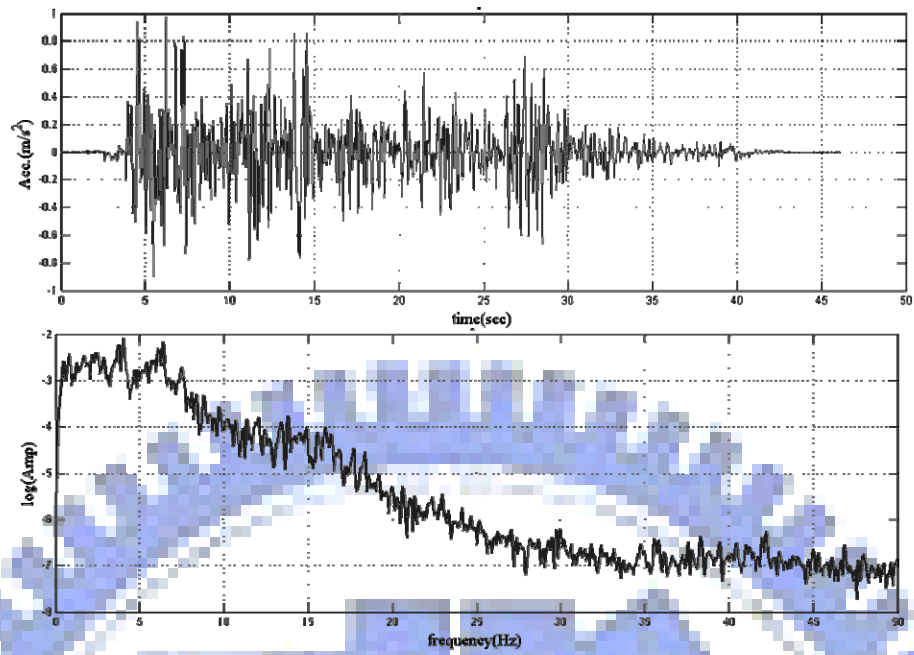


圖 2.23：X 向之 EL Centro 地震輸入

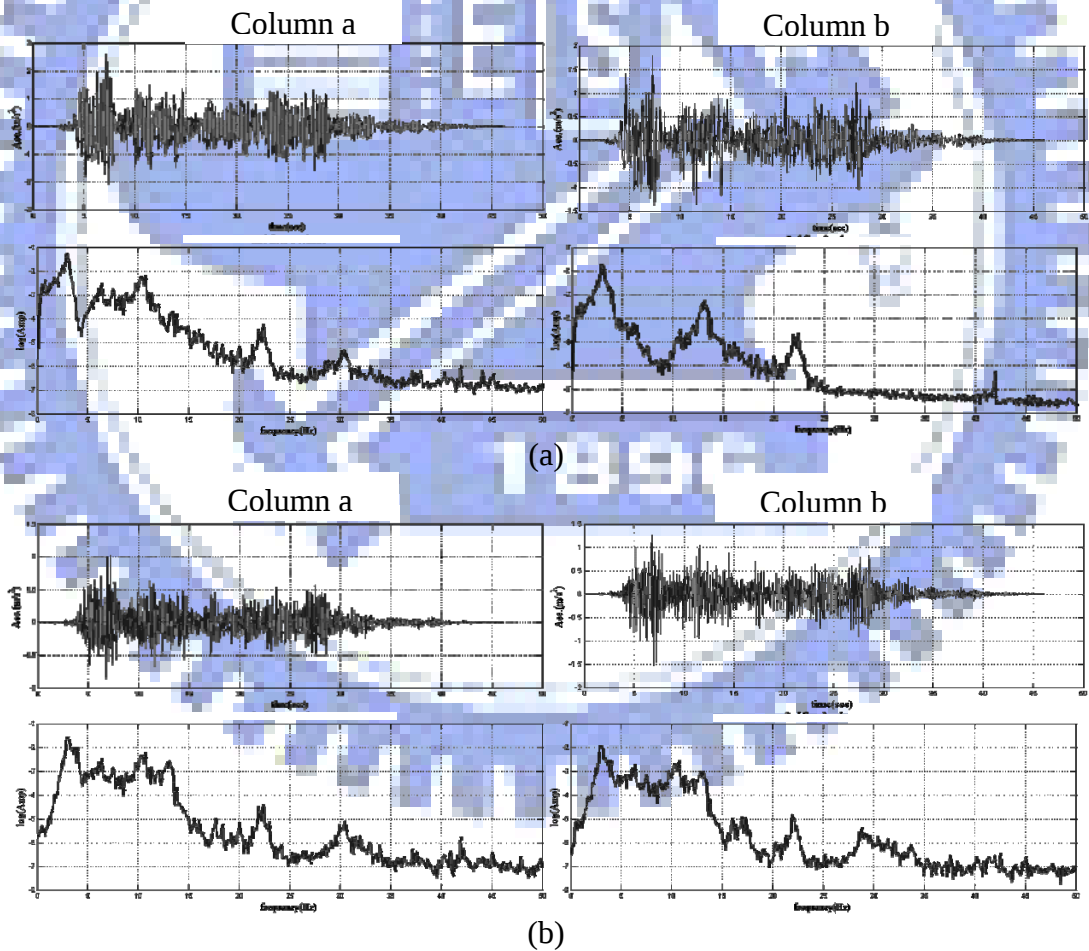


圖 2.24：EL Centro 地震輸入下 Benchmark C2 二樓各量測點反應及其頻譜圖：(a) X 向；(b) Y 向

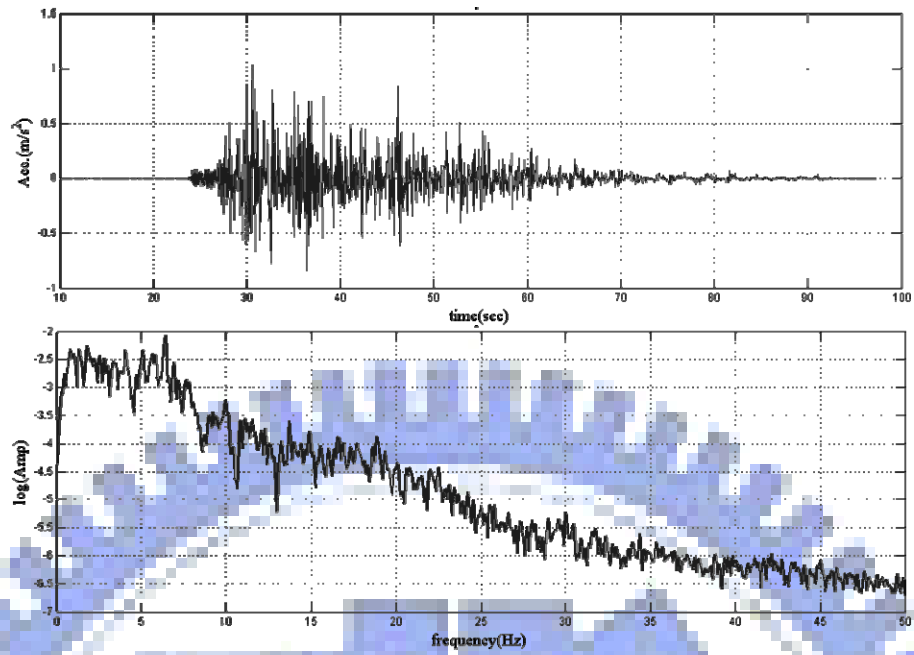


圖 2.25：X 向之集集地震輸入

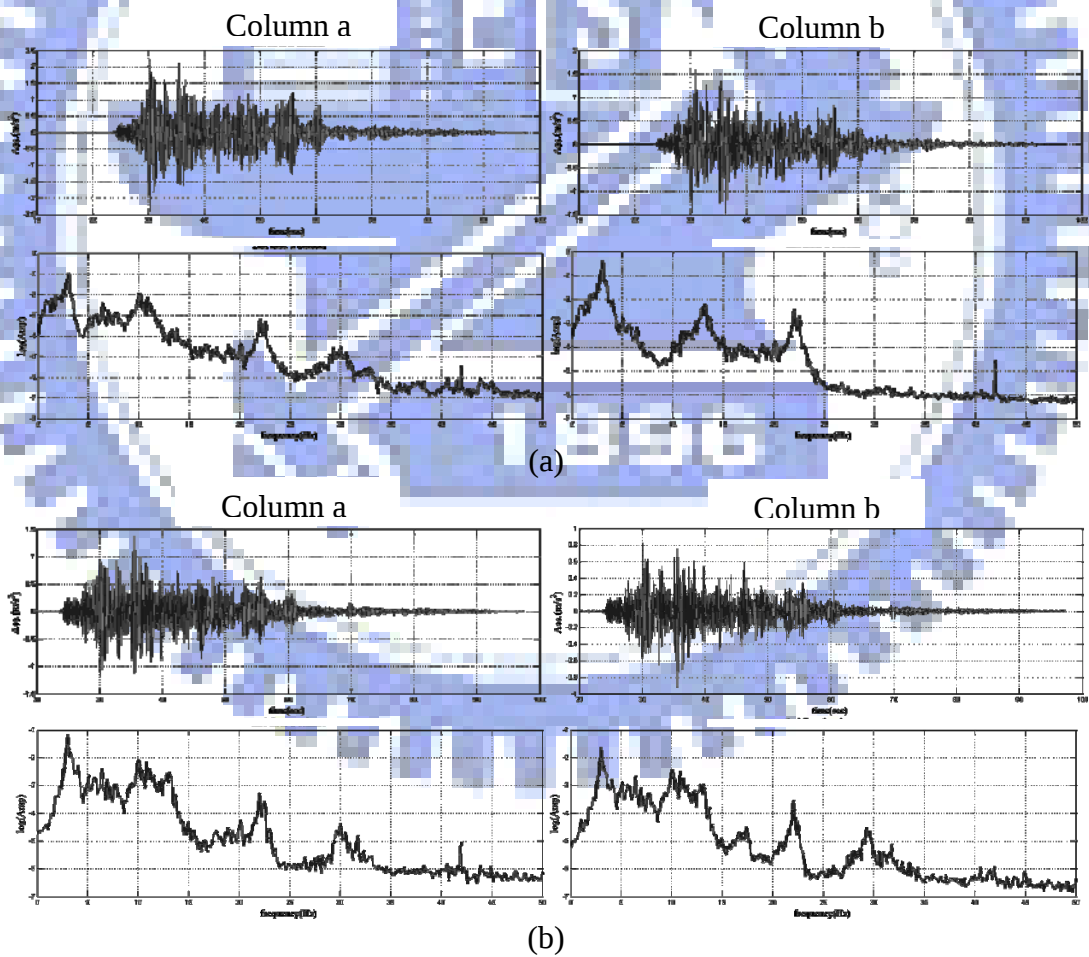


圖 2.26：集集地震輸入下 Benchmark C2 二樓各量測點反應及其頻譜圖：(a) X 向；
(b) Y 向

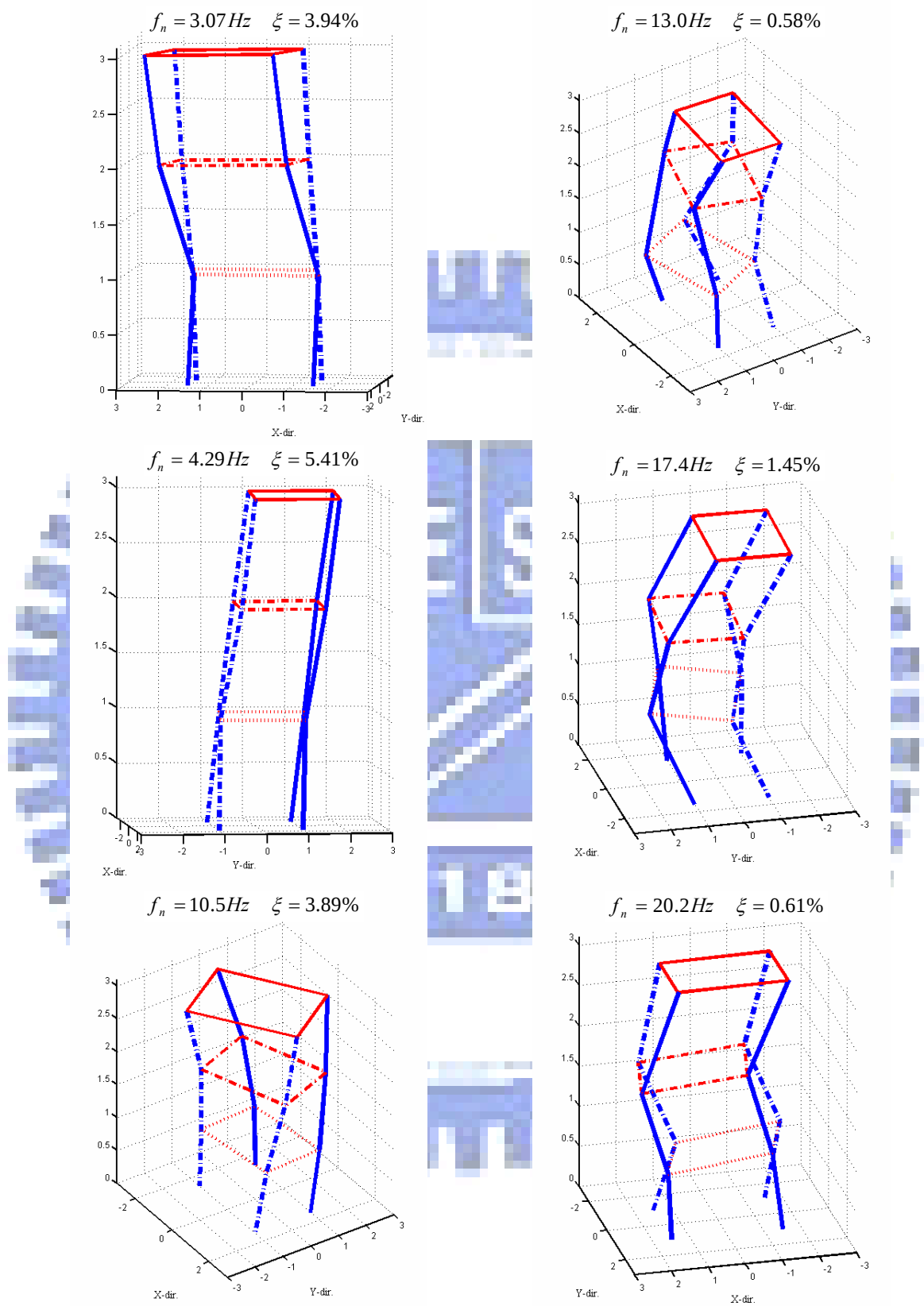
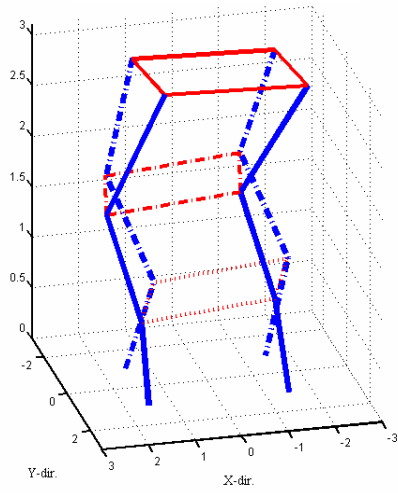
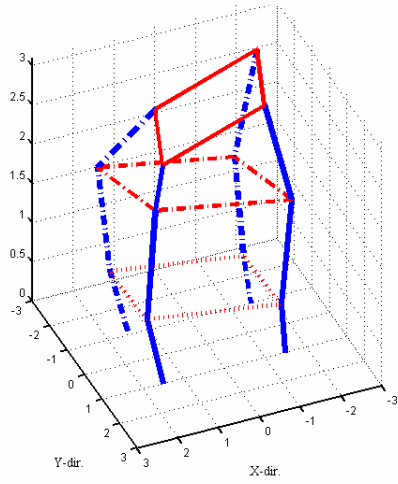


圖 2.27 白噪輸入下以 Harr 小波函數識別之模態

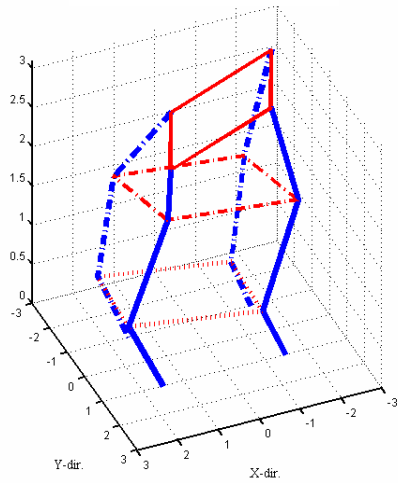
$$f_n = 22.4\text{Hz} \quad \xi = 0.409\%$$



$$f_n = 29.3\text{Hz} \quad \xi = 0.97\%$$



$$f_n = 37.1\text{Hz} \quad \xi = 1.10\%$$



(圖 2.27 續上頁)

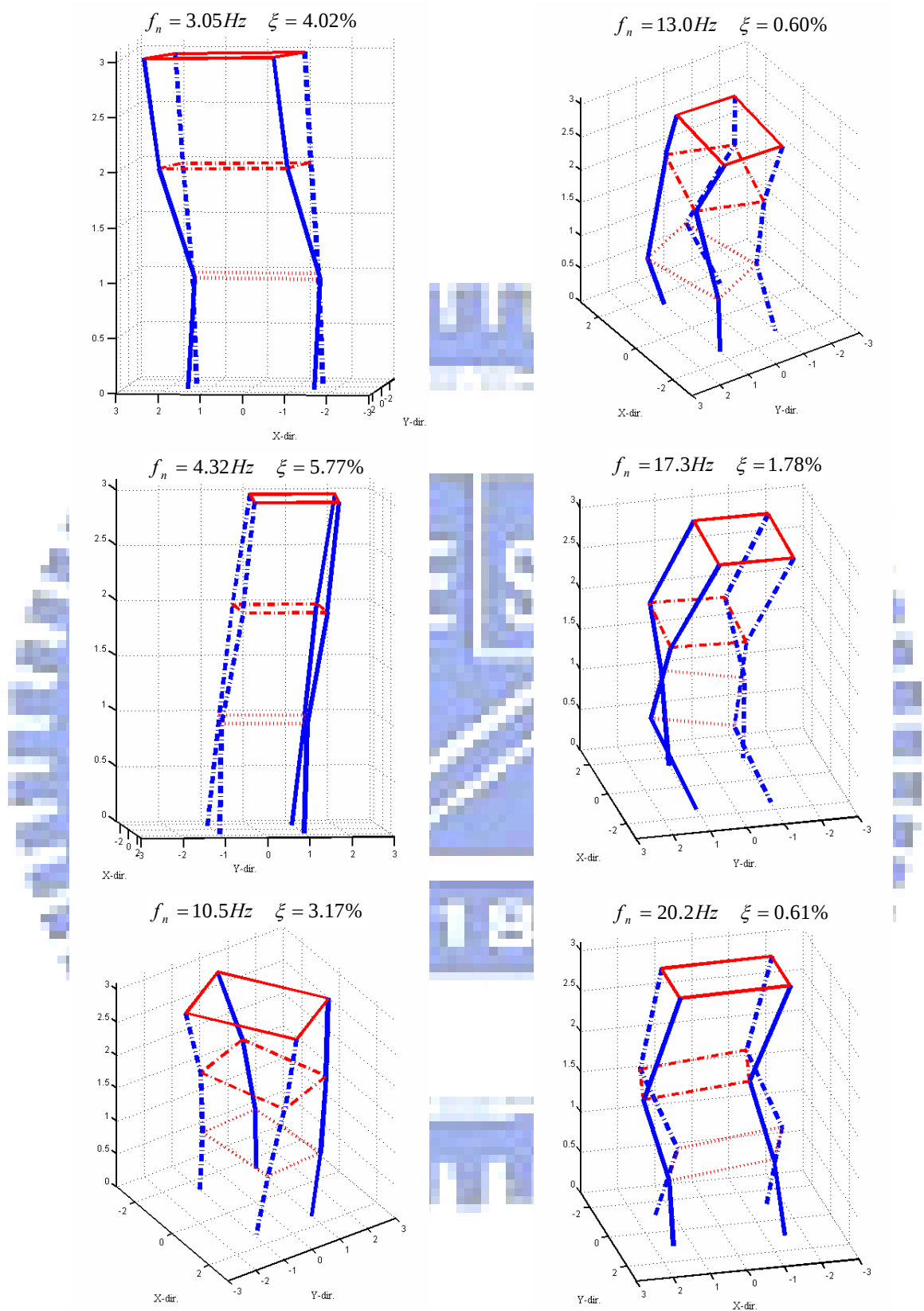
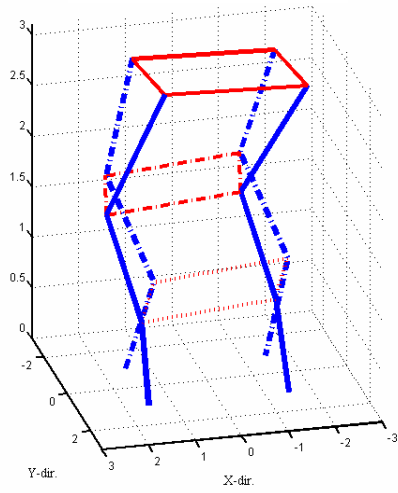
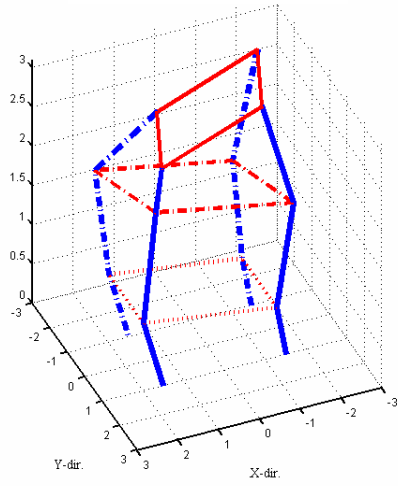


圖 2.28 白噪輸入下以 Meyer 小波函數識別之模態

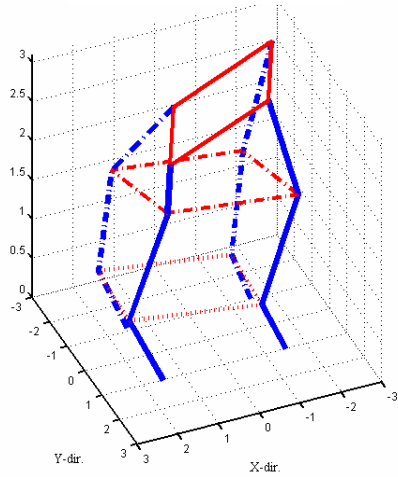
$$f_n = 22.4Hz \quad \xi = 0.48\%$$



$$f_n = 29.4Hz \quad \xi = 0.87\%$$



$$f_n = 37.0Hz \quad \xi = 1.36\%$$



(圖 2.28 續上頁)

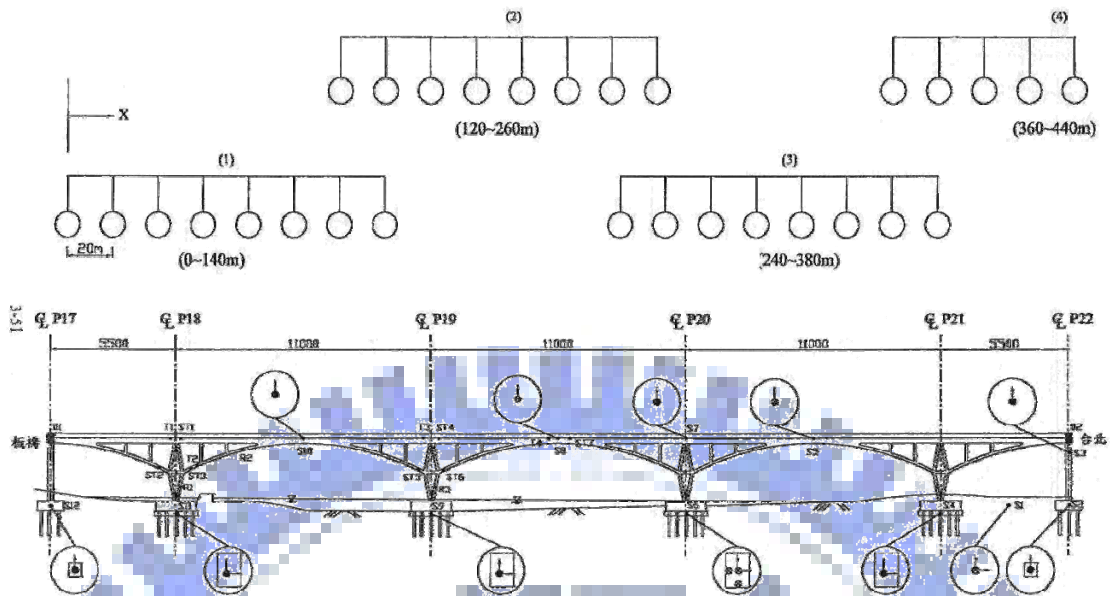


圖 2.29：萬板橋量測點位示意圖。
(摘錄自黃, 2000)

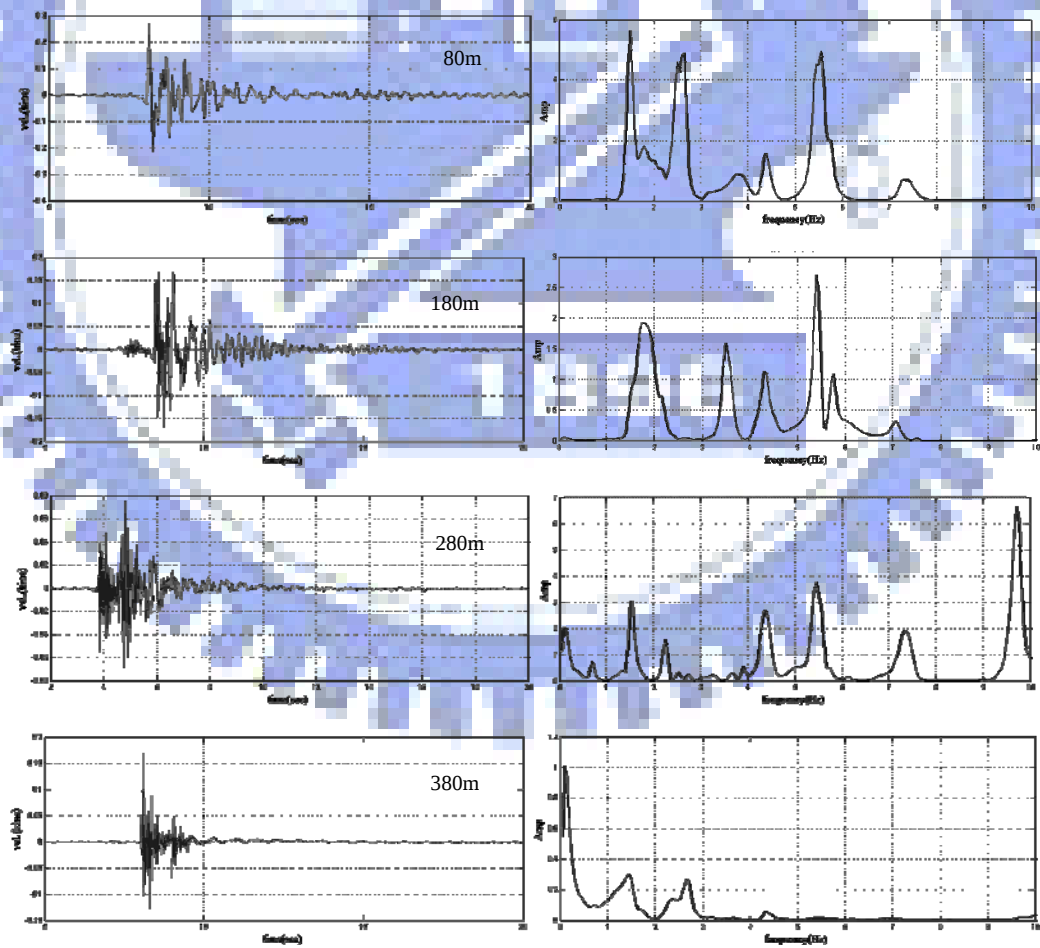


圖 2.30：部份自由度量測之反應及其頻譜圖。

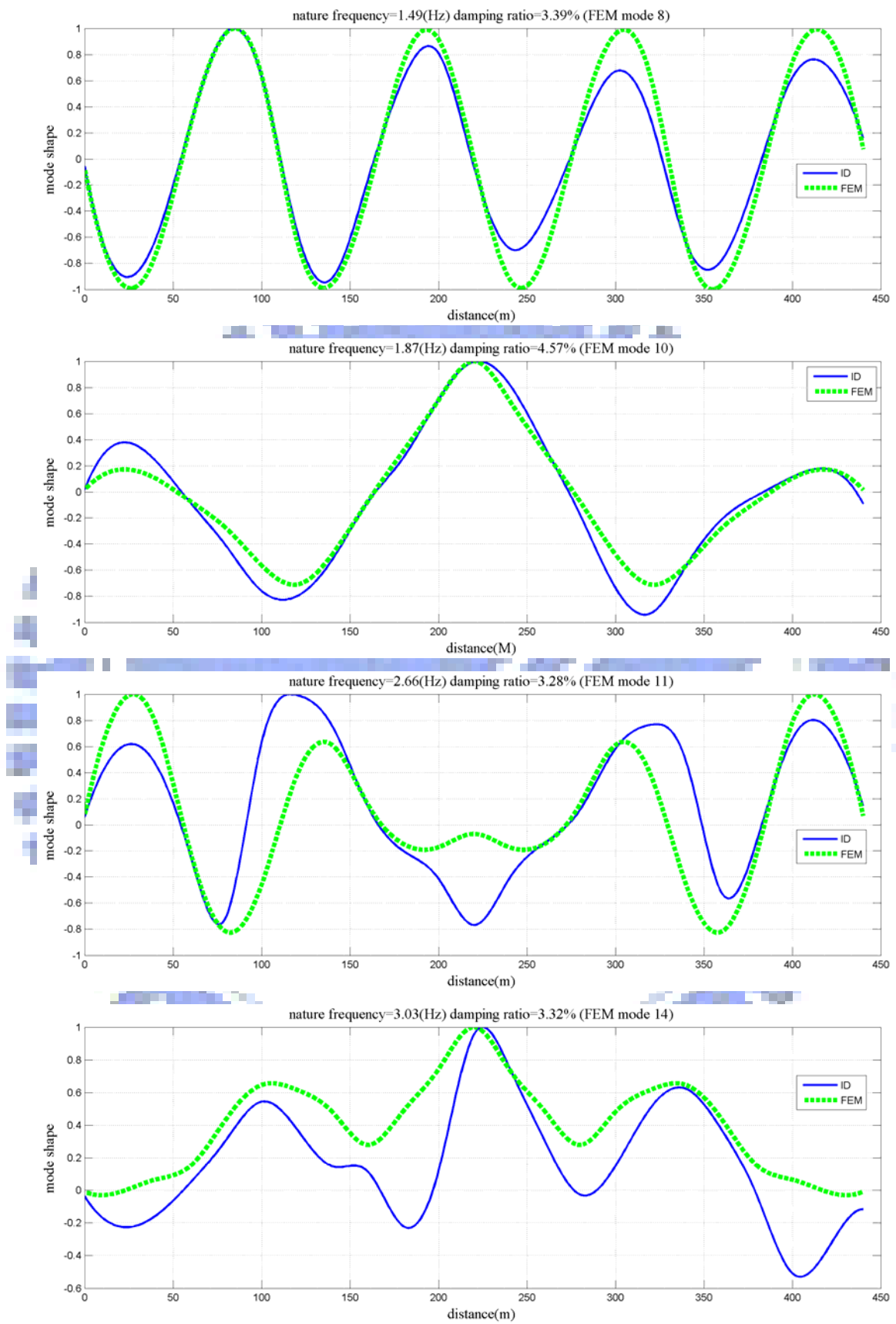


圖 2.31 識別所得之萬板橋量垂直向模態圖

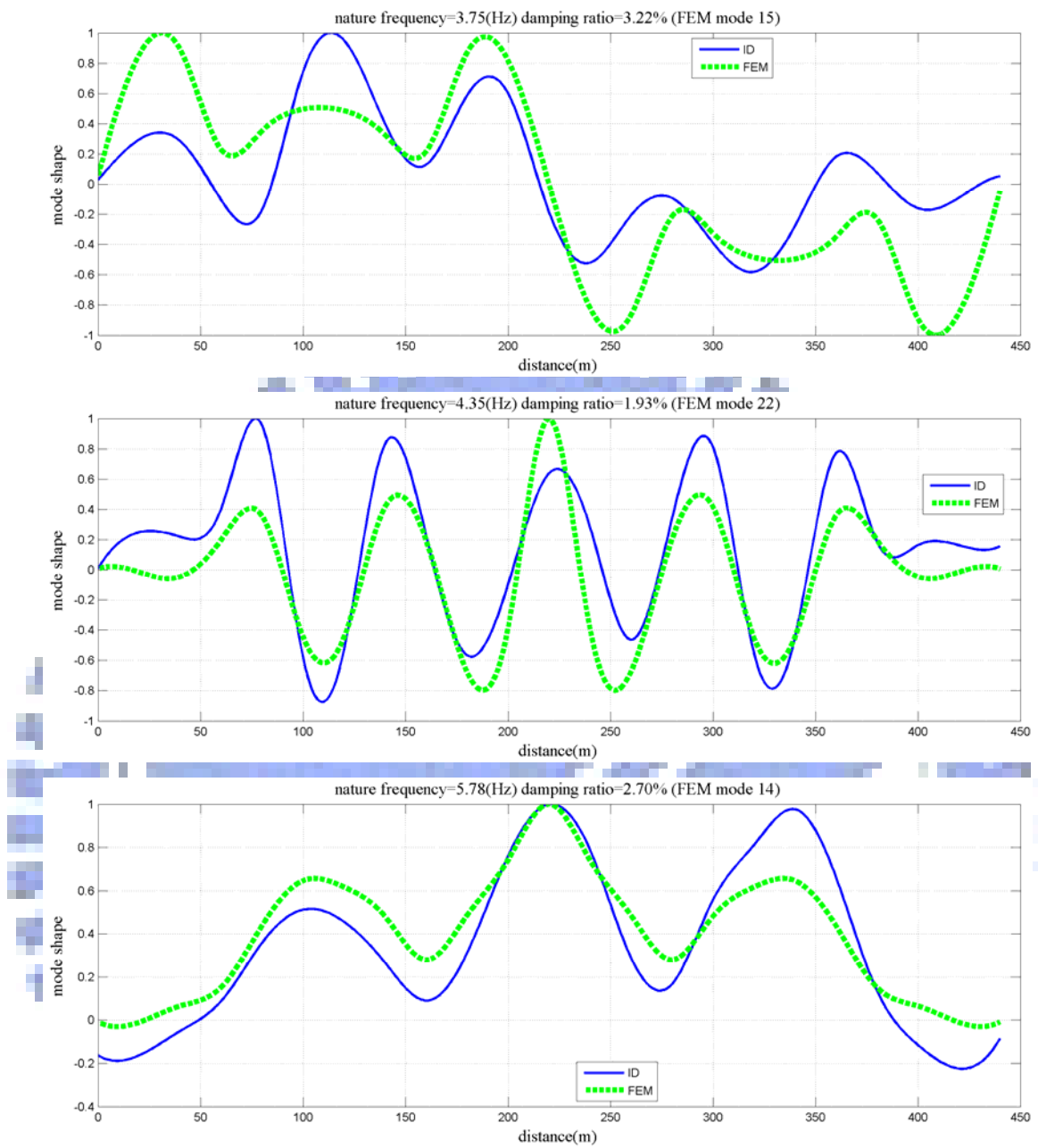


圖 2.31 (續上頁)

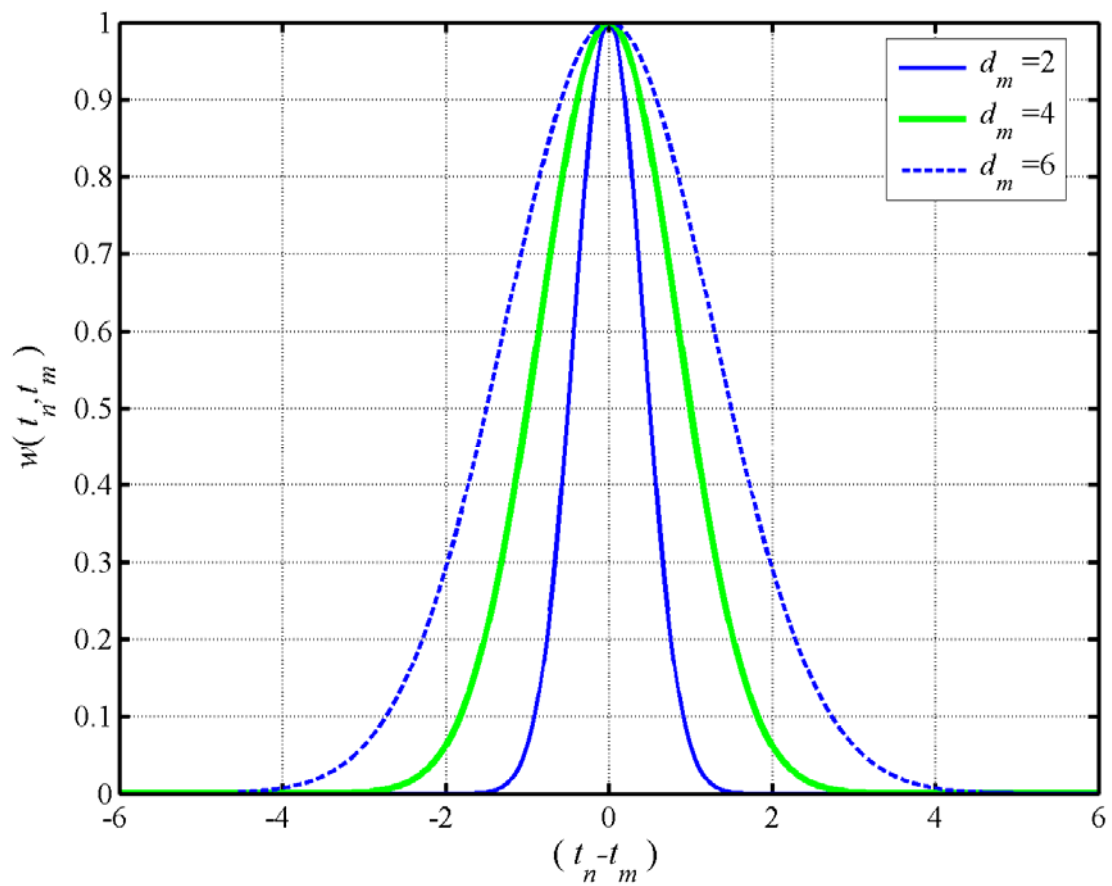
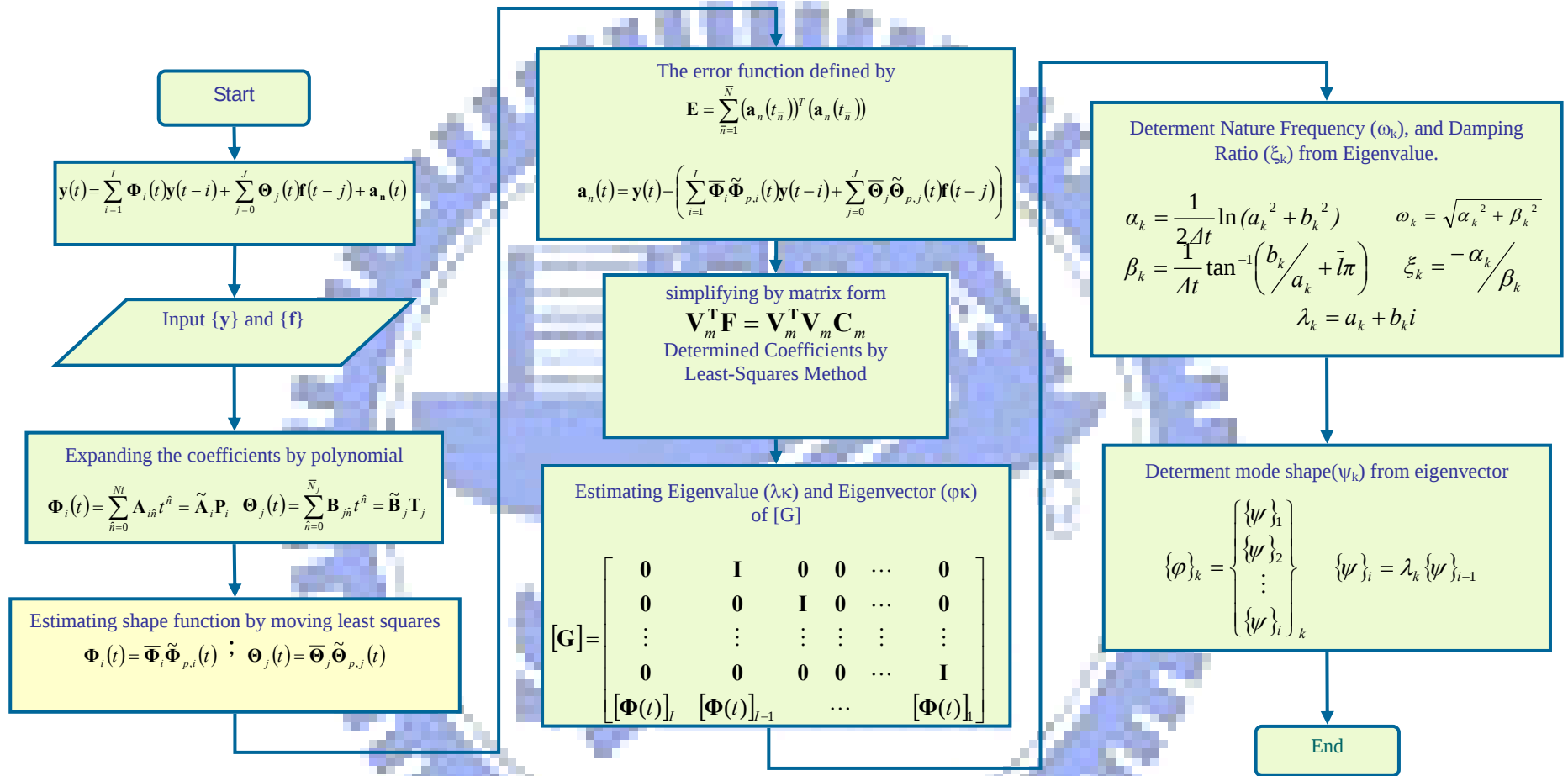


圖 3.1 指數型權重函數。



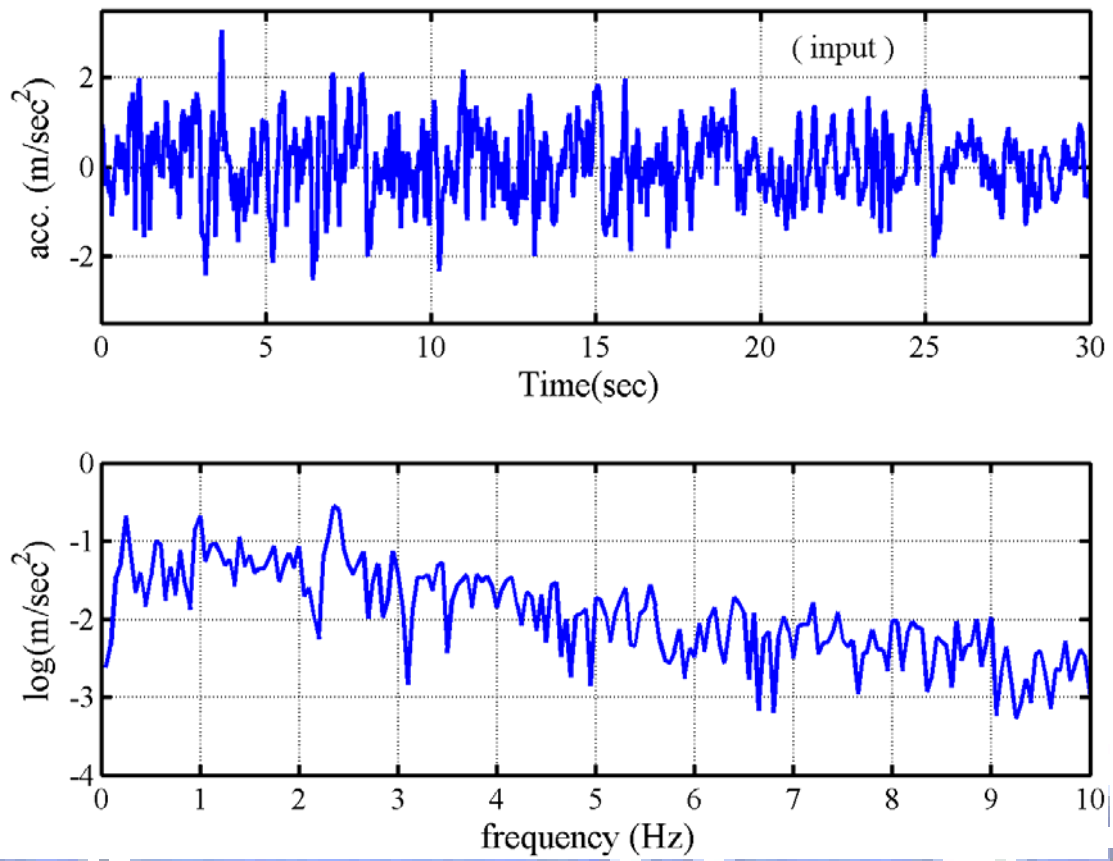


圖 3.2 輸入地震歷時及其頻譜反應

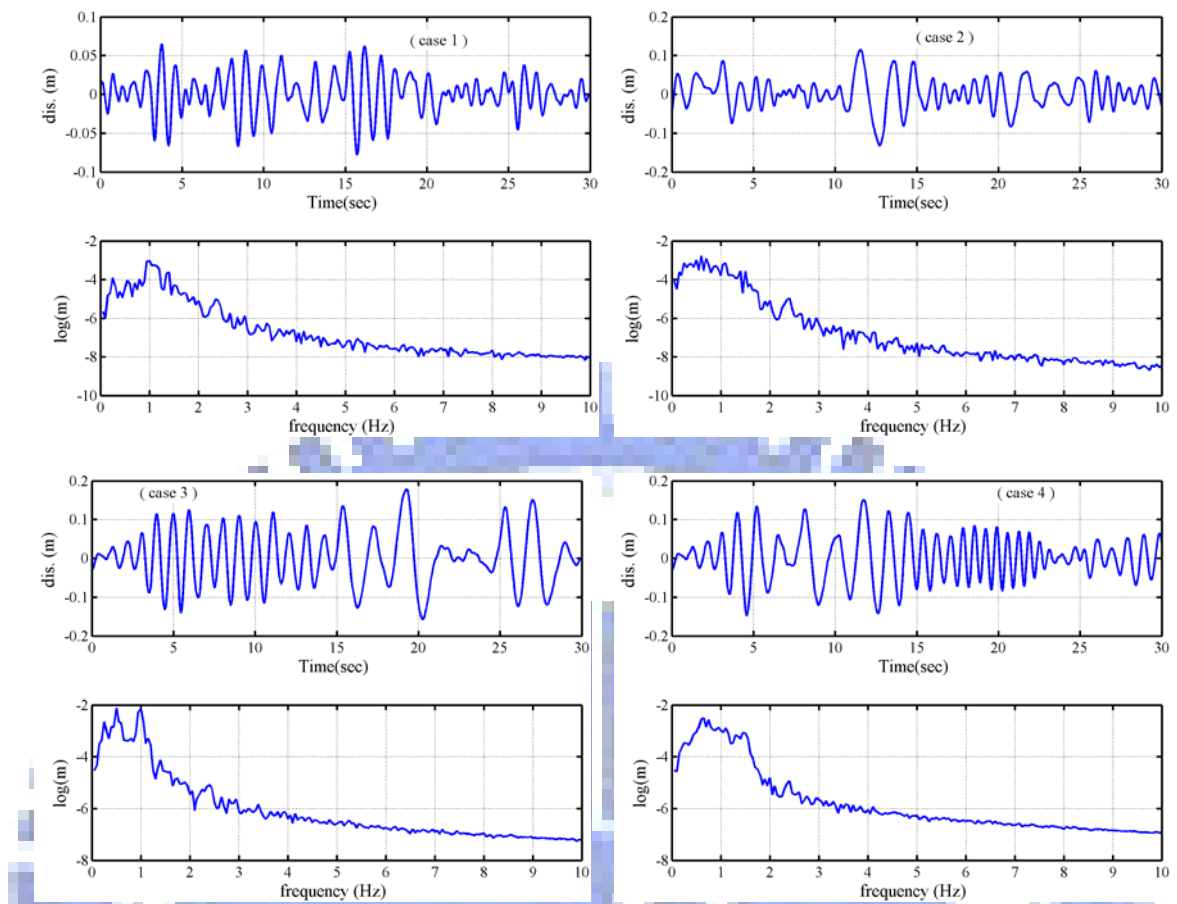


圖 3.3 各種時變系統之輸出歷時及其頻譜反應

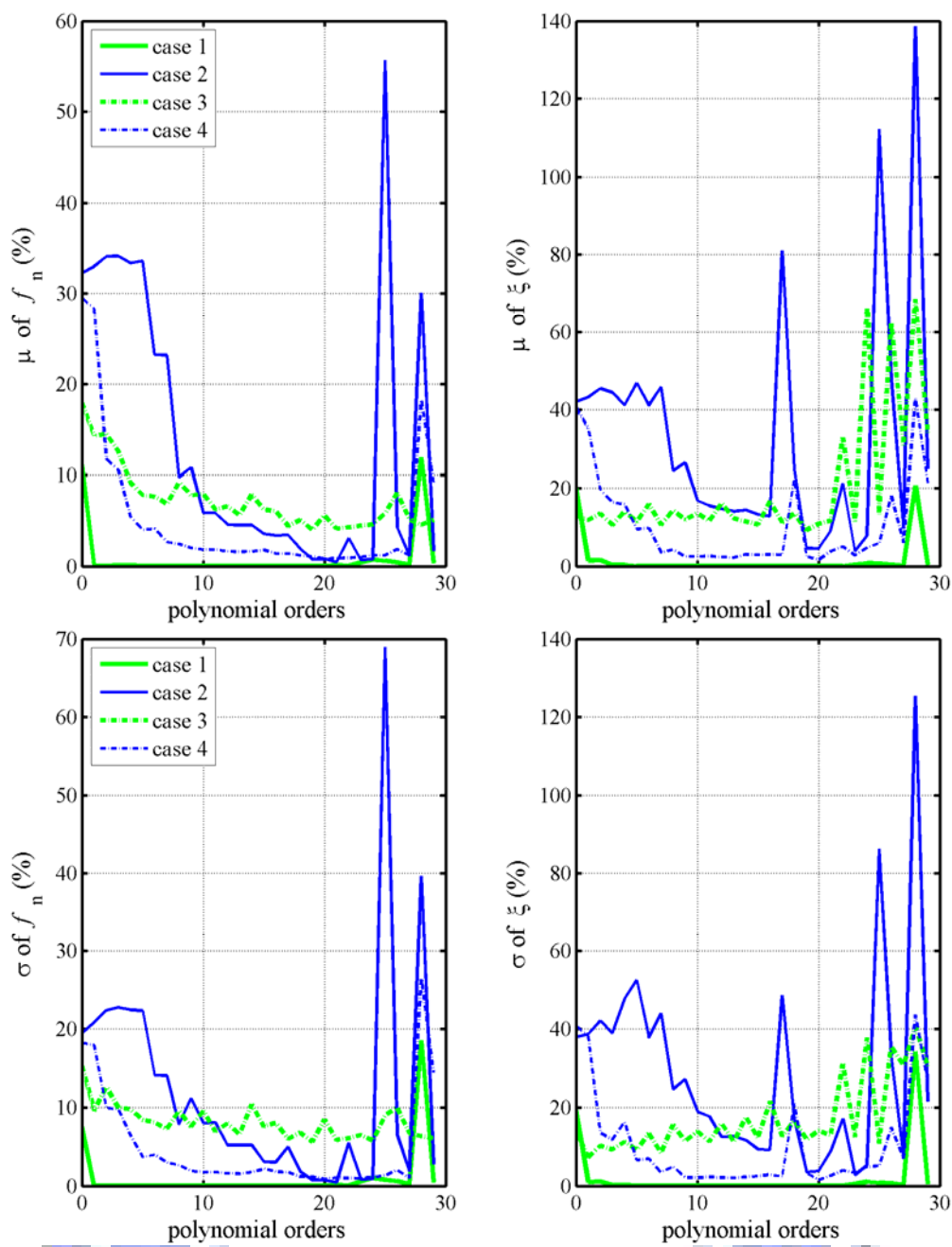


圖 3.4 以最小平方差法進行反算時多項式冪次與識別誤差之關係

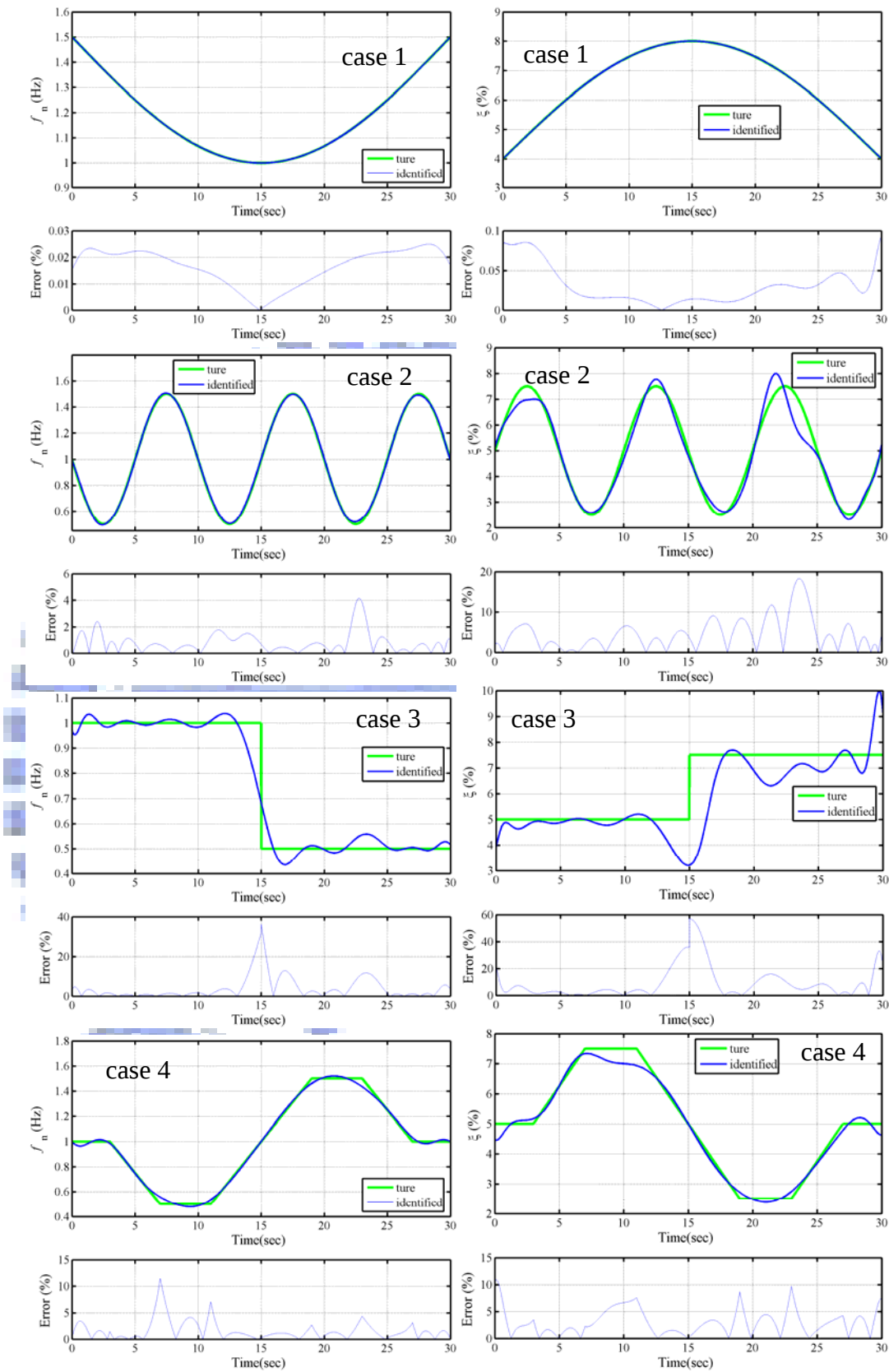


圖 3.5 以多項式為基底結合最小平方差法之識別結果

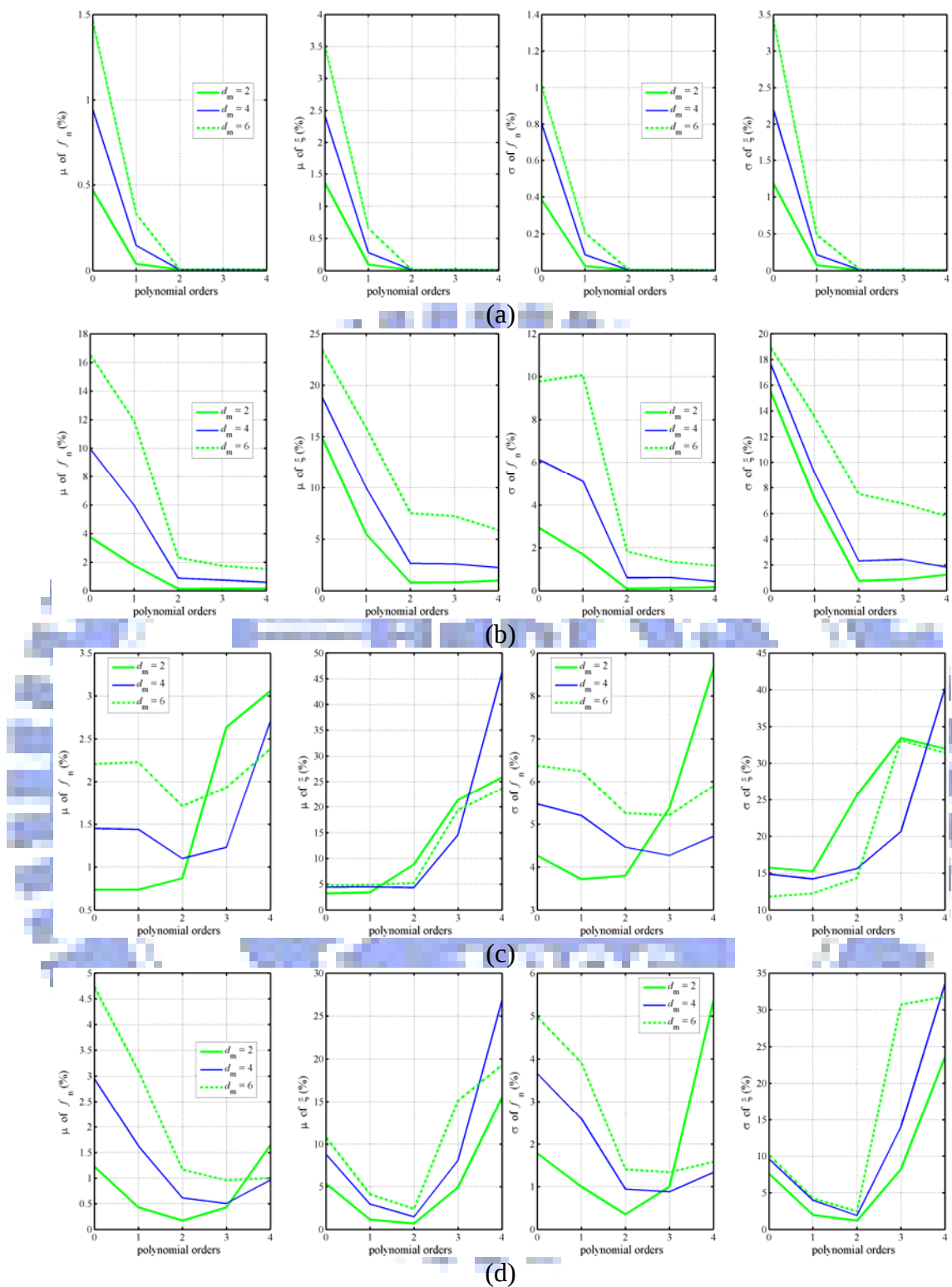


圖 3.6 以加權基底函數法架構 TVARX 模式於不同多項式階數所得之識別誤差：(a) case 1；(b) case 2；(c) case 3；(d) case 4

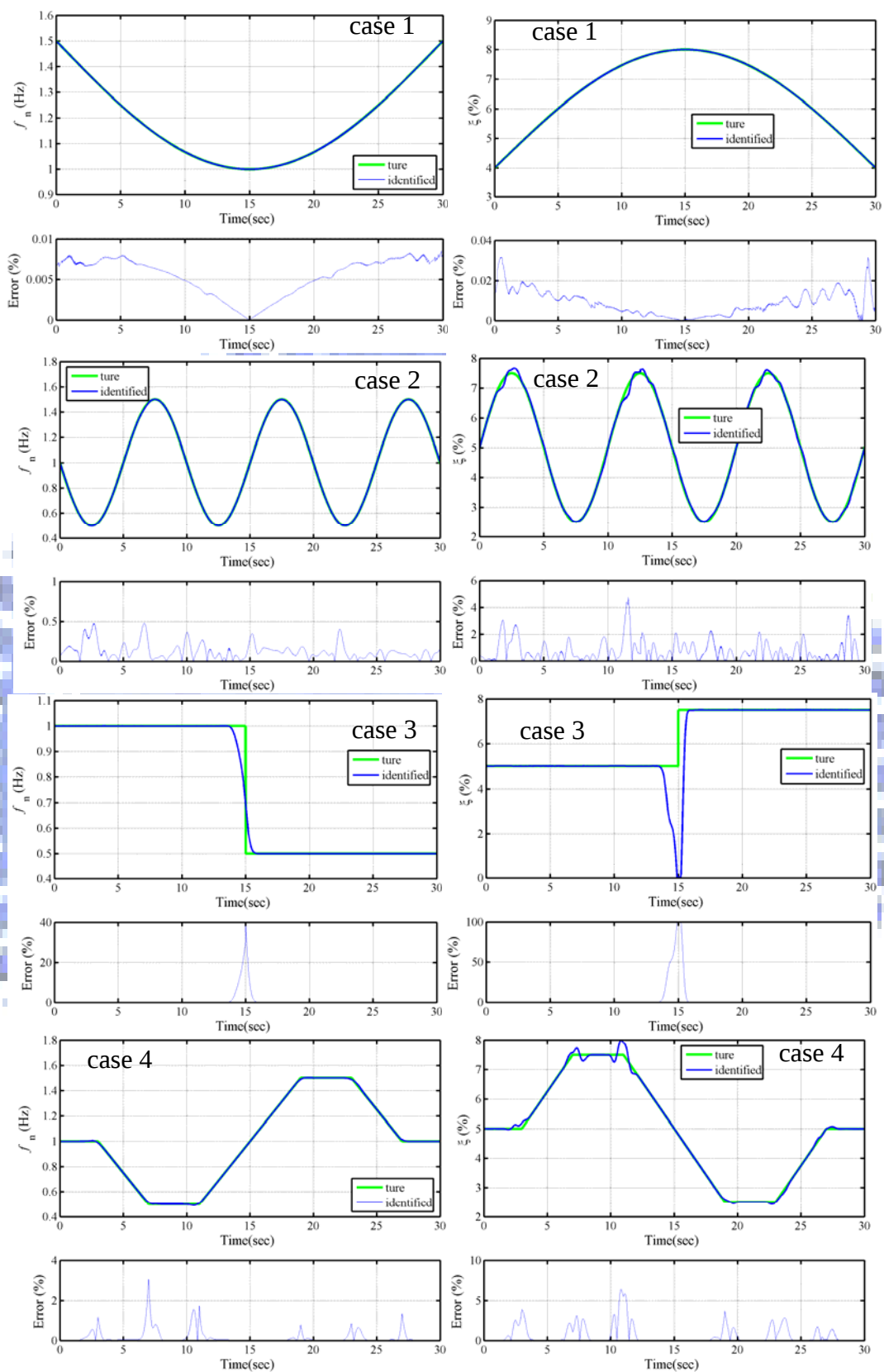


圖 3.7 以加權基底函數法架構 TVARX 模式之識別結果

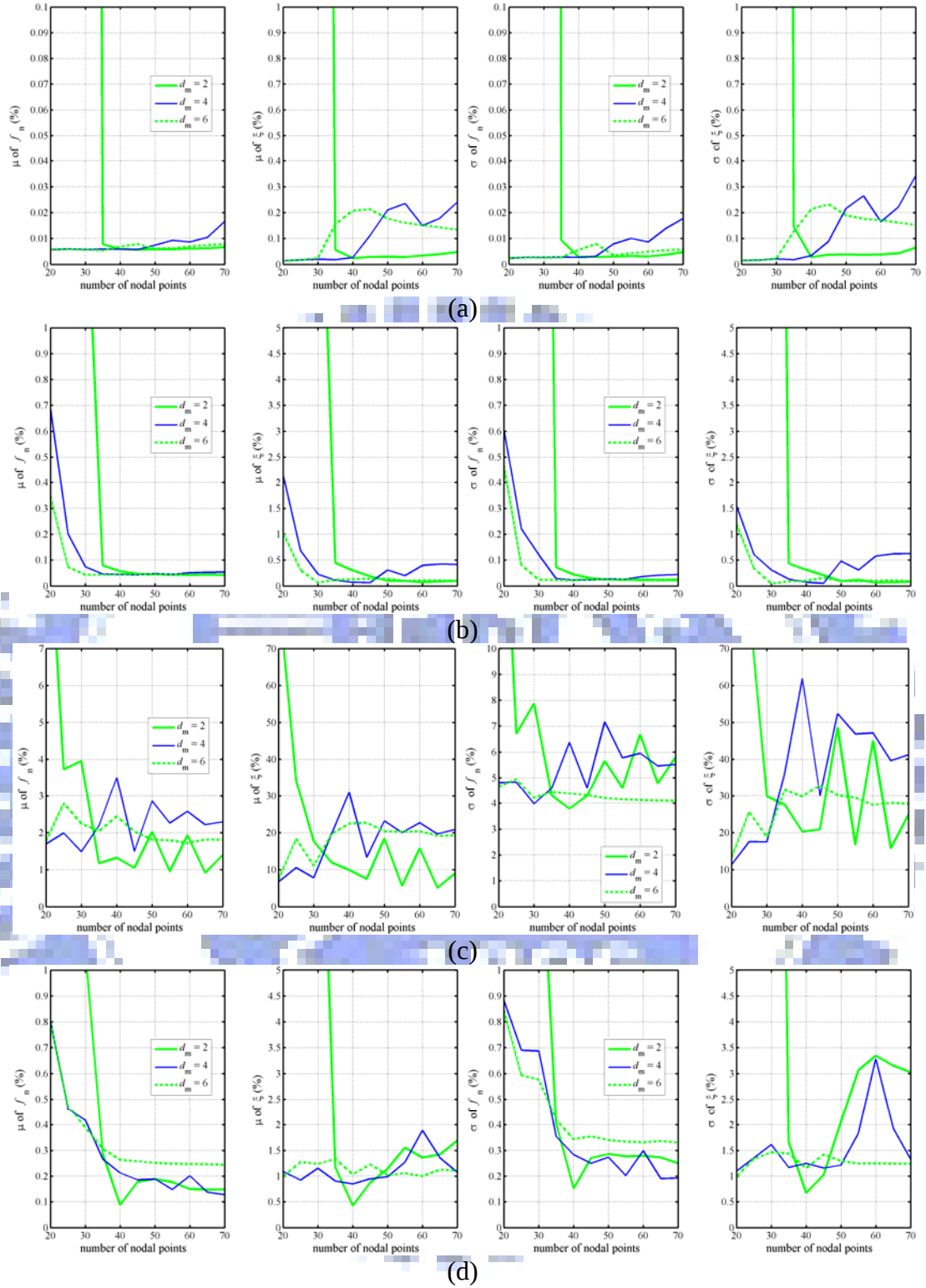


圖 3.8 以移動最小平方差法架構 TVARX 模式於不同支撐參數與識別之誤差：(a) case 1；(b) case 2；(c) case 3；(d) case 4

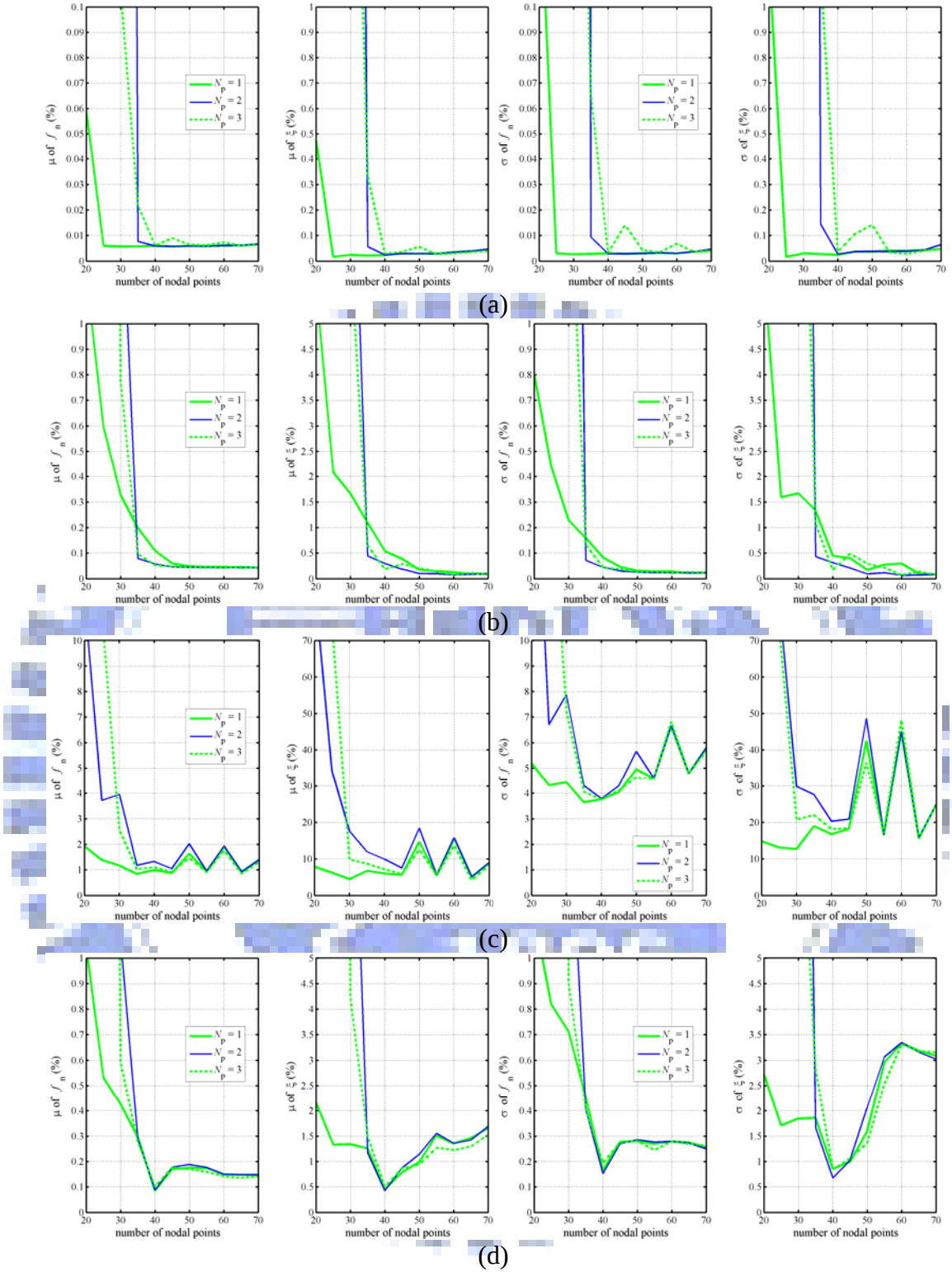


圖 3.9 以移動最小平方差法架構 TVARX 模式於不同多項式階數與識別之誤差：(a) case 1；(b) case 2；(c) case 3；(d) case 4

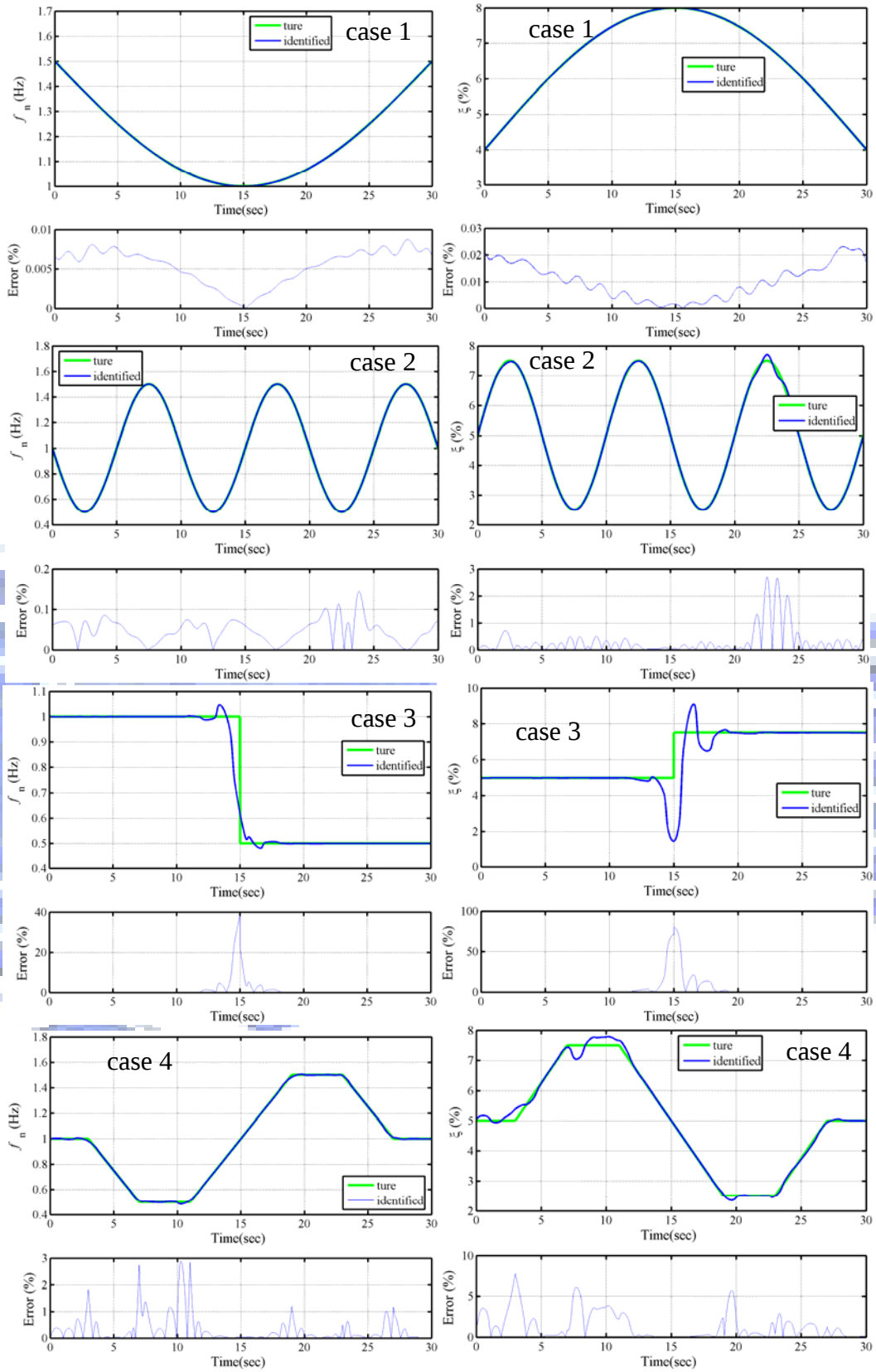


圖 3.10 以移動最小平方差法架構 TVARX 模式之識別結果

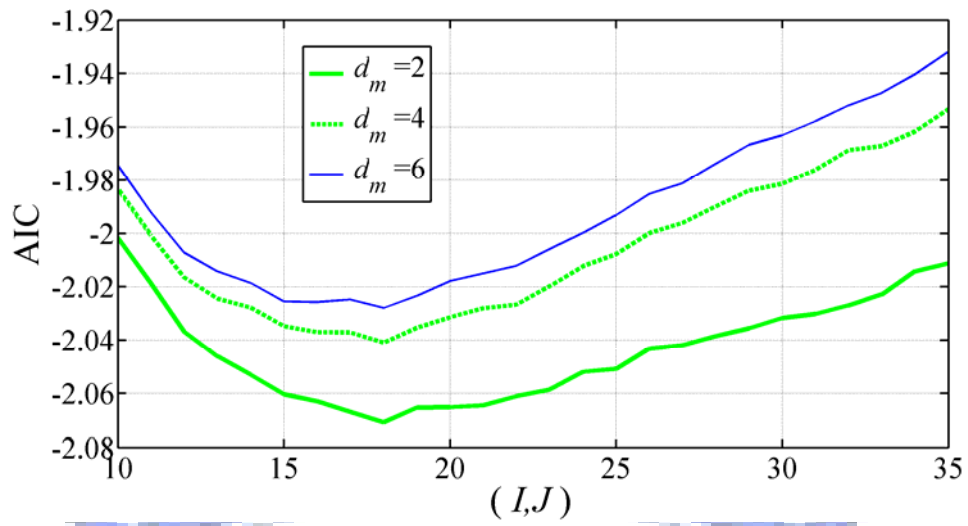


圖 3.11 不同 TVARX (I,J) 下之 AIC 值 (case 2)

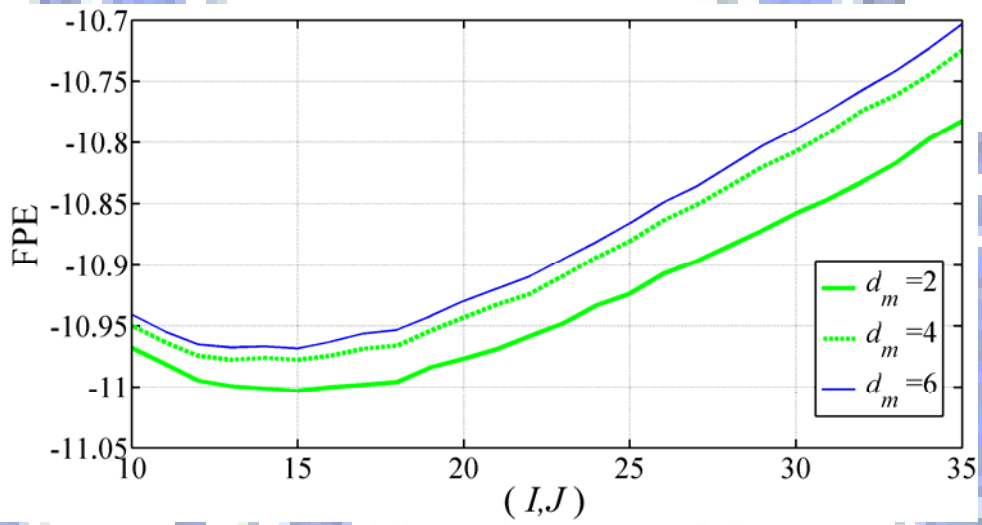


圖 3.12 不同 TVARX (I,J) 下之 FPE 值 (case 2)

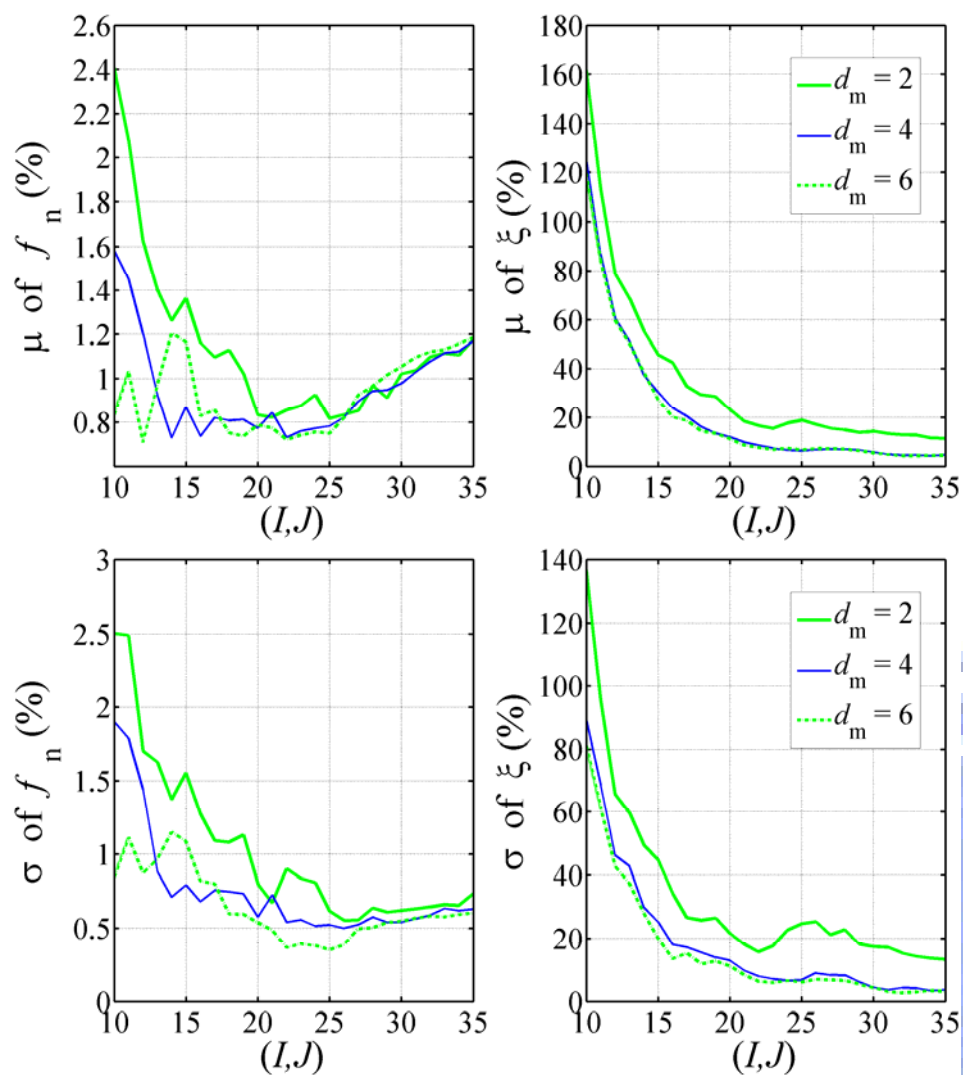


圖 3.13 各組支撐參數於不同模型階數下之識別誤差 (case 2)。

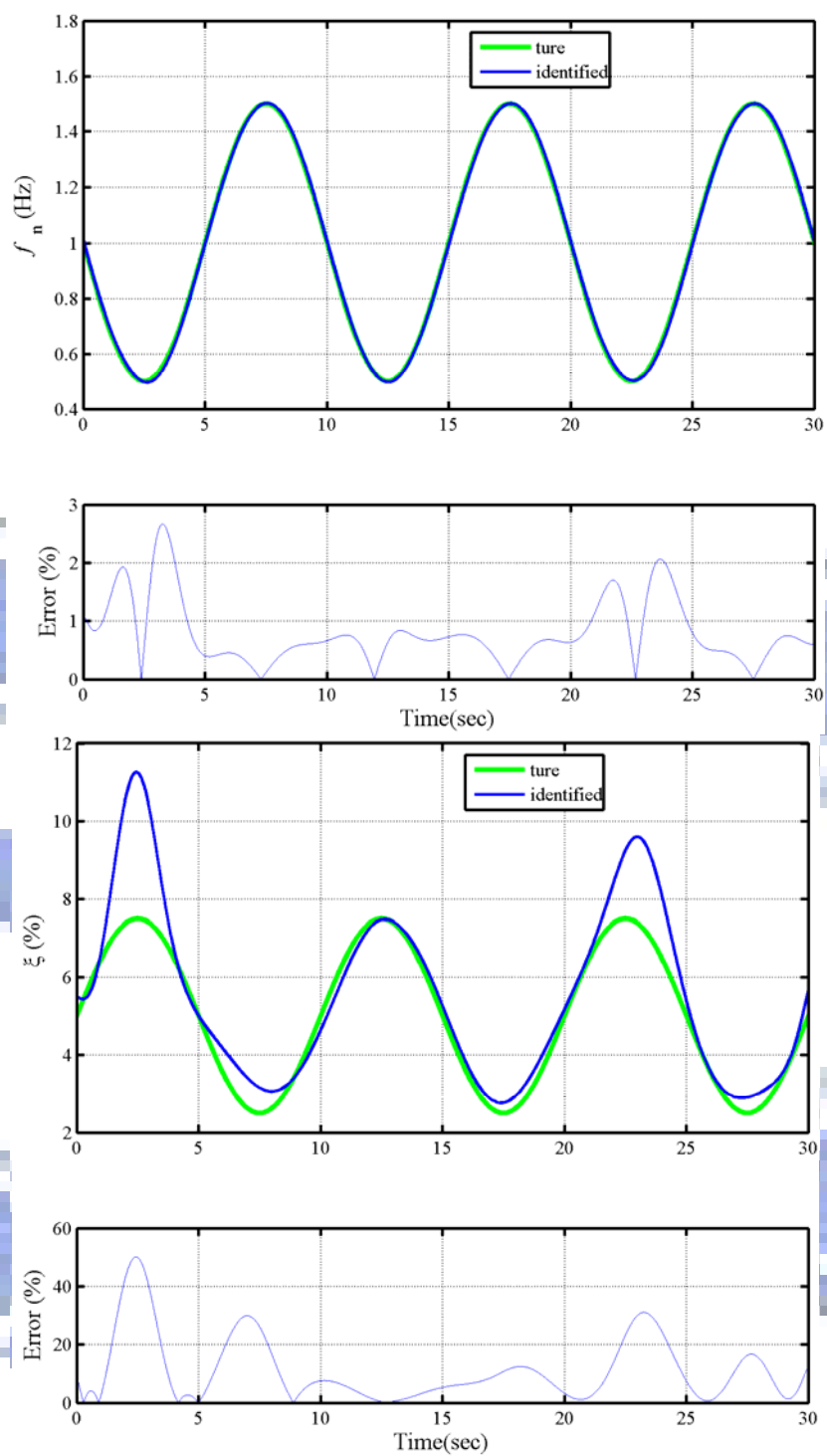
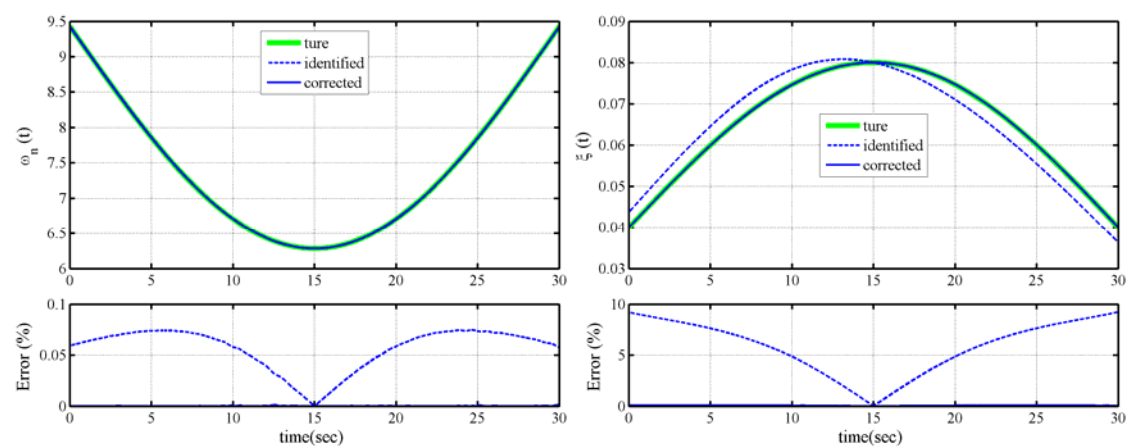
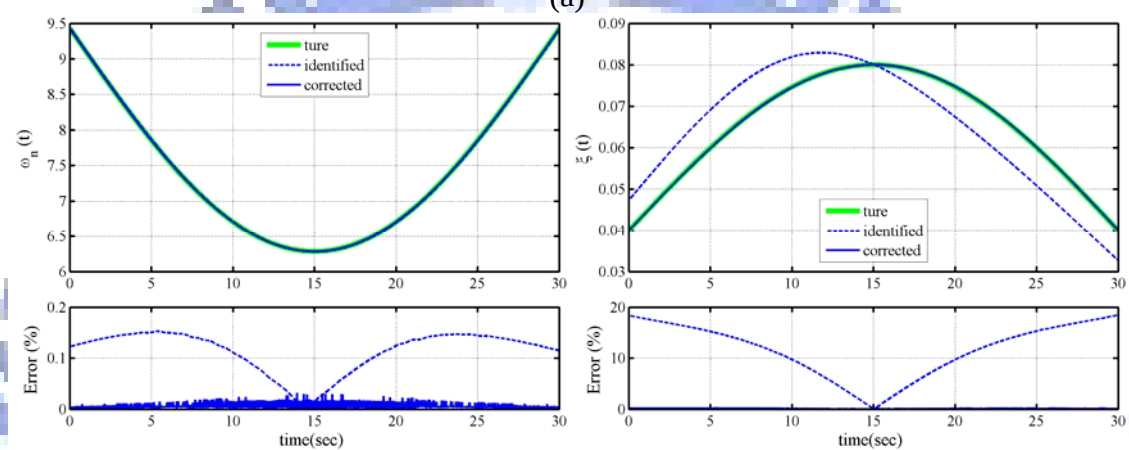


圖 3.14 於訊號中加入噪訊比 5%之雜訊所得識別結果 (case 2)



(a)



(b)

圖 3.15 以不同物理量架構 TVARX 模式所得之識別結果：(a)速度；(b)加速度。

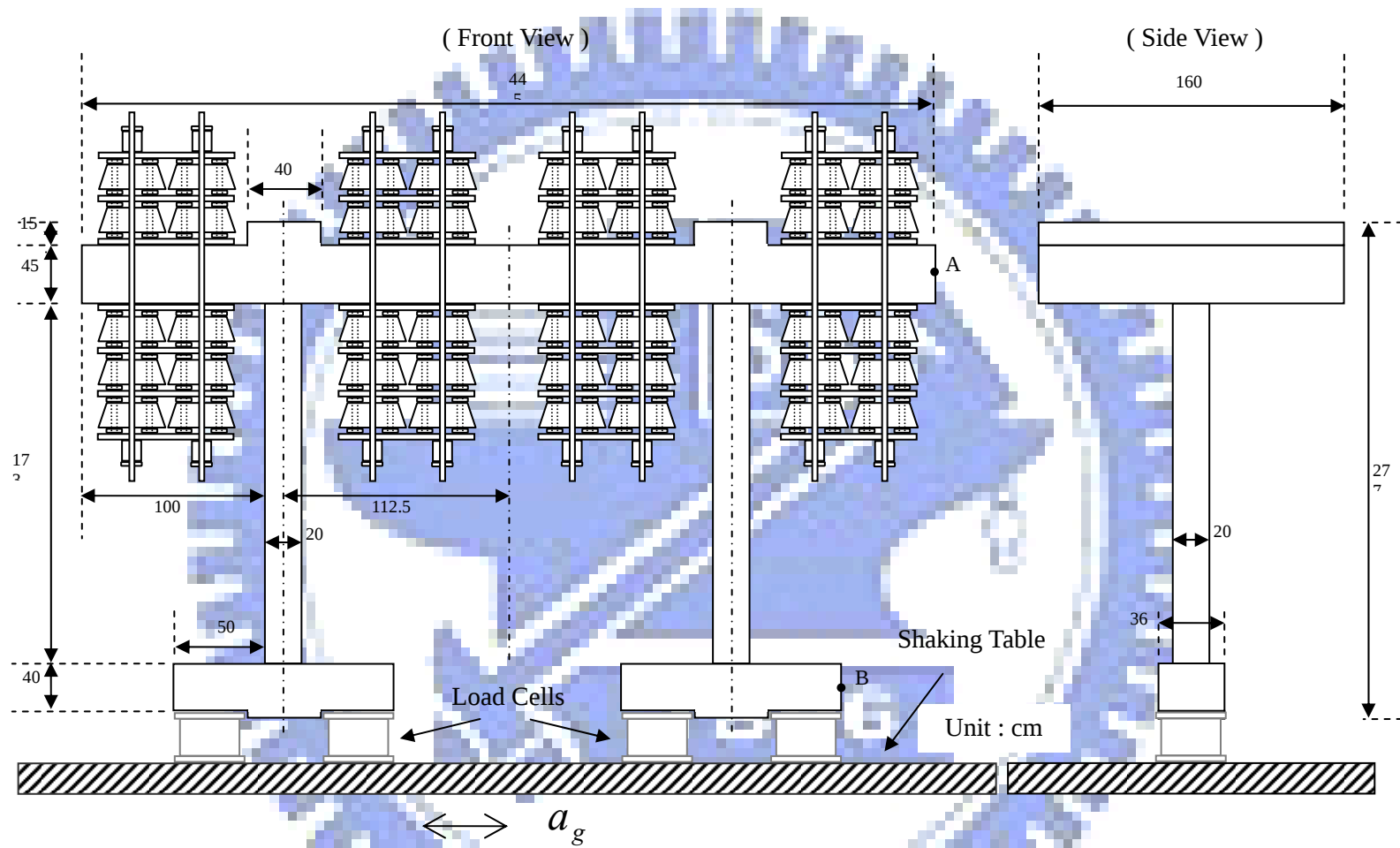


圖 3.16 待測結構物

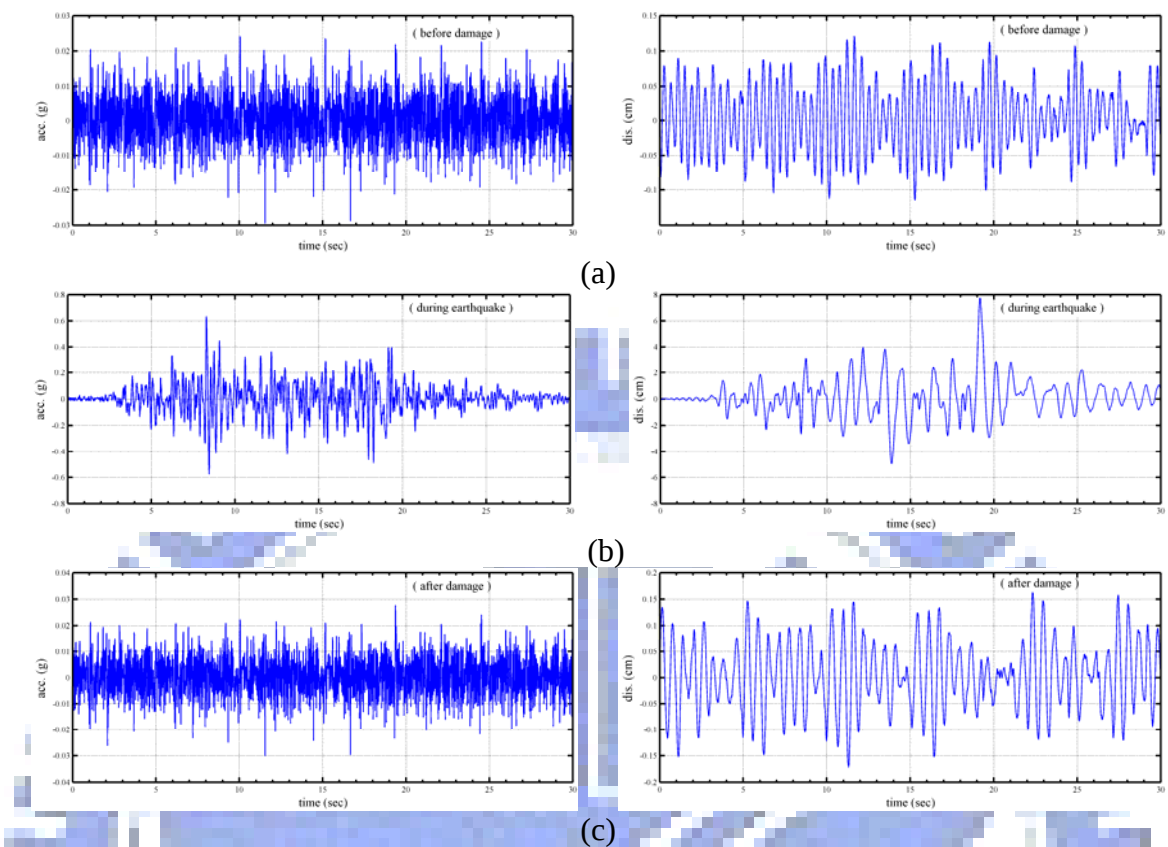


圖 3.17 振動台試驗之輸入與輸出。(a)破壞前、(b)地震中與(c)破壞後)

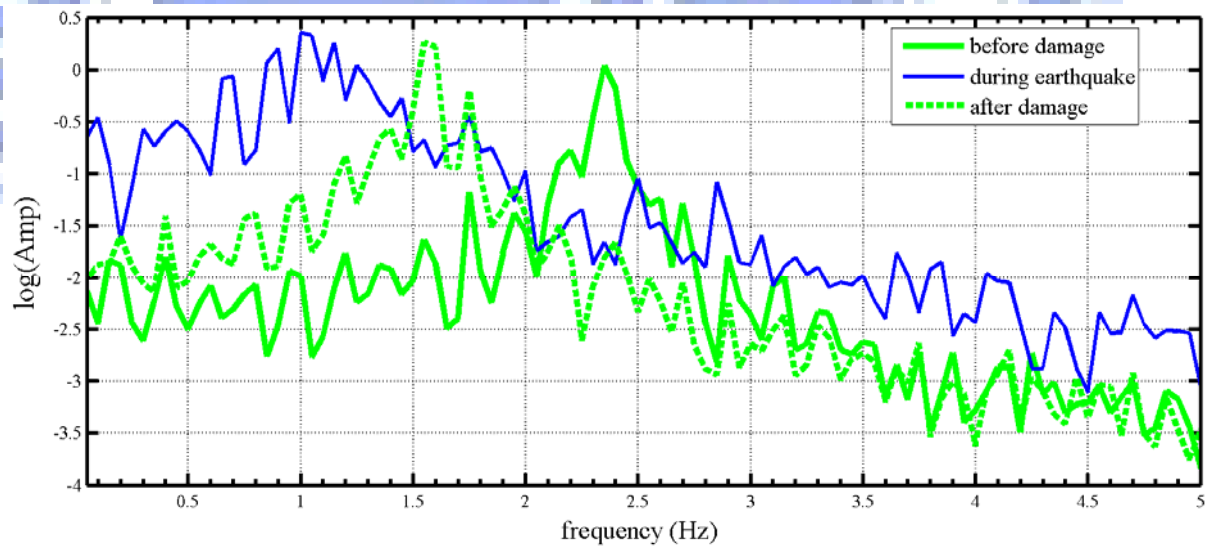


圖 3.18 不同輸入下之輸出頻譜反應

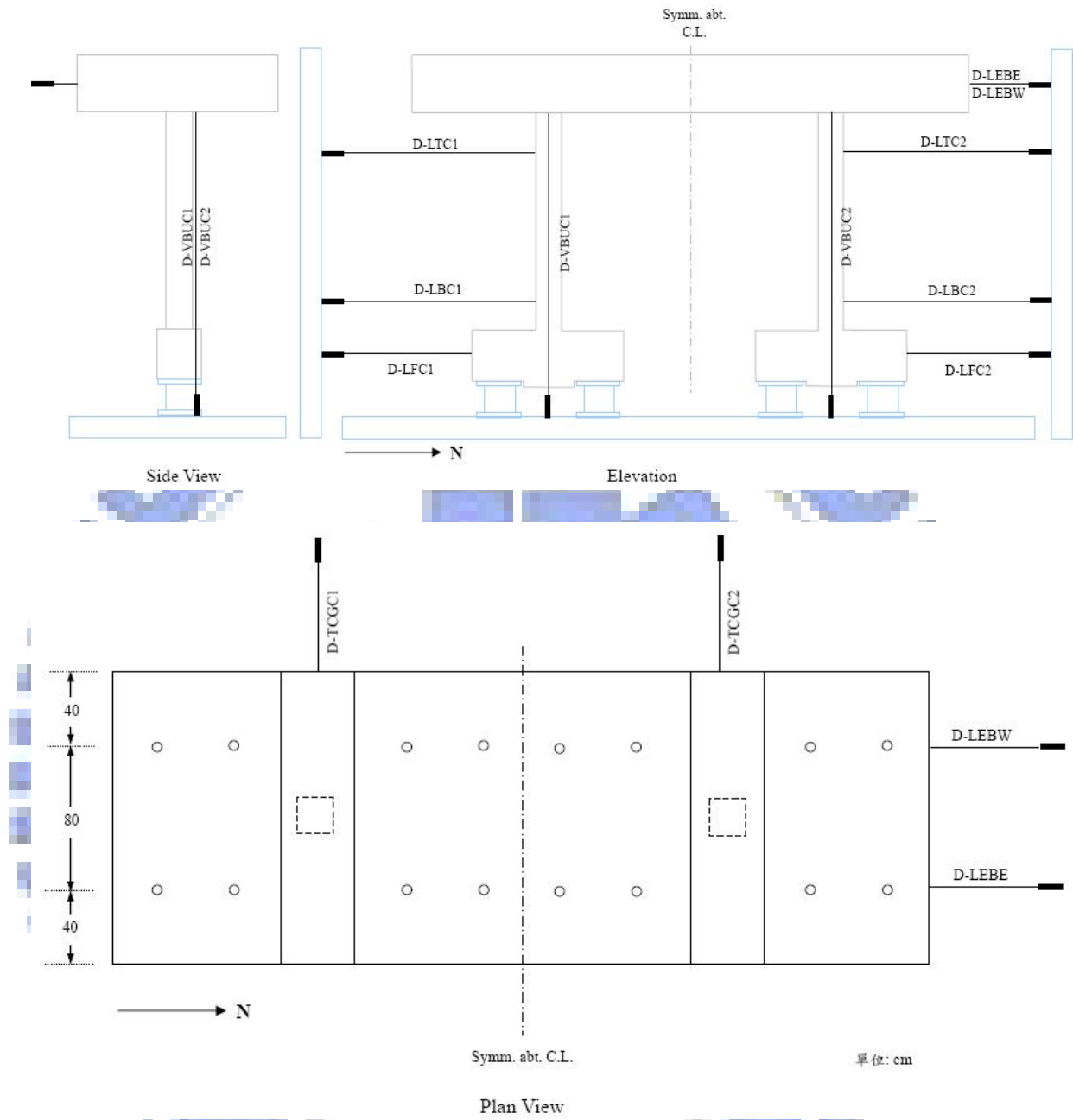


圖 3.19 待測結構物之位移計架設圖(NCREE 提供)

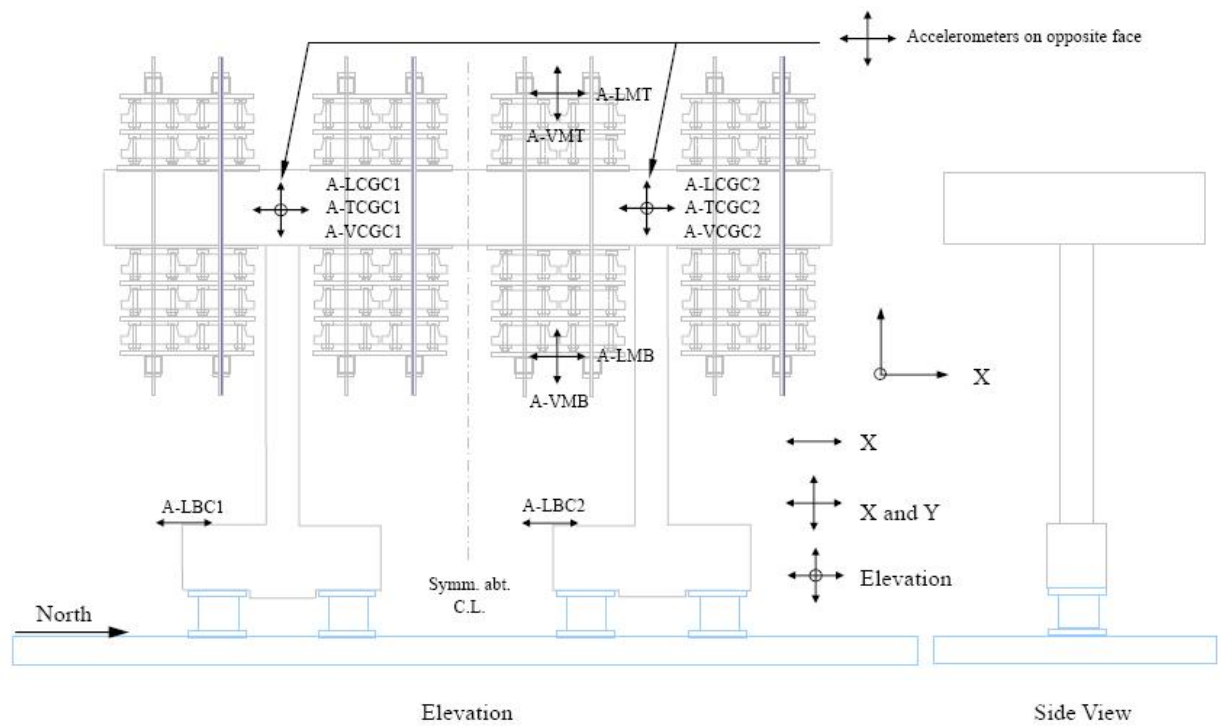


圖 3.20 待測結構物之加速度計架設圖 (NCREE 提供)

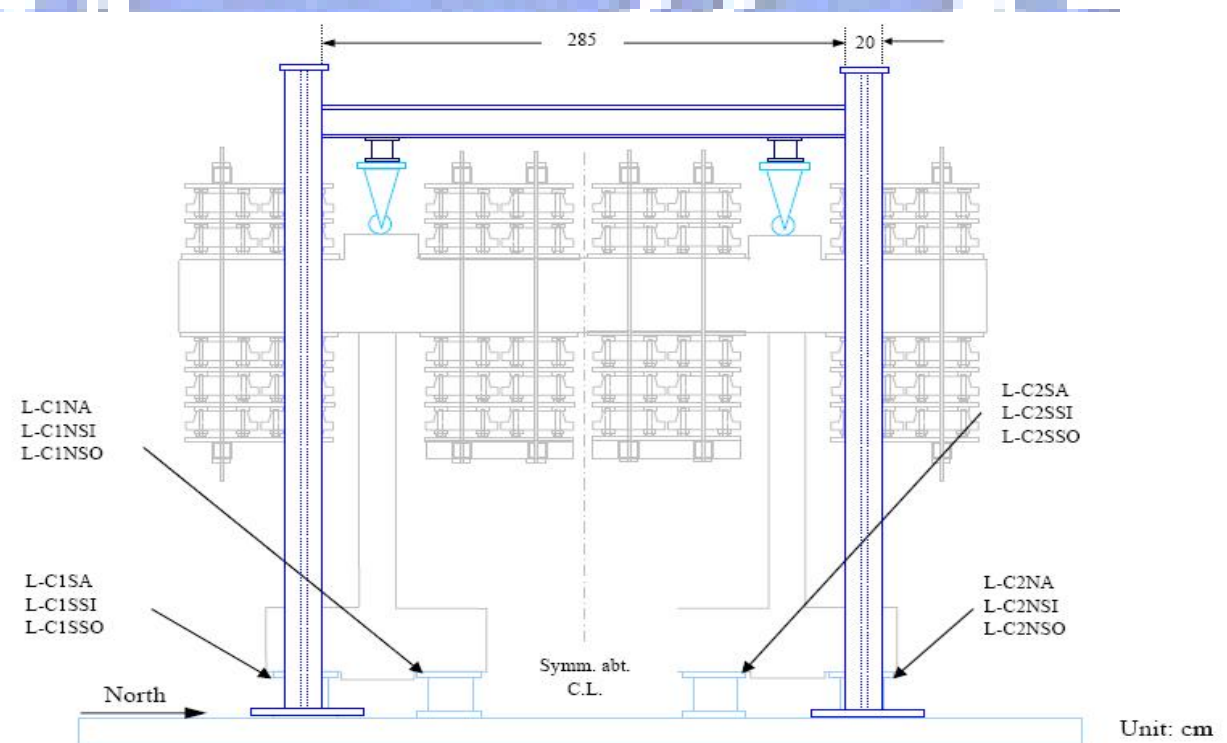


圖 3.21 待測結構物之基底剪力載重元件圖 (NCREE 提供)

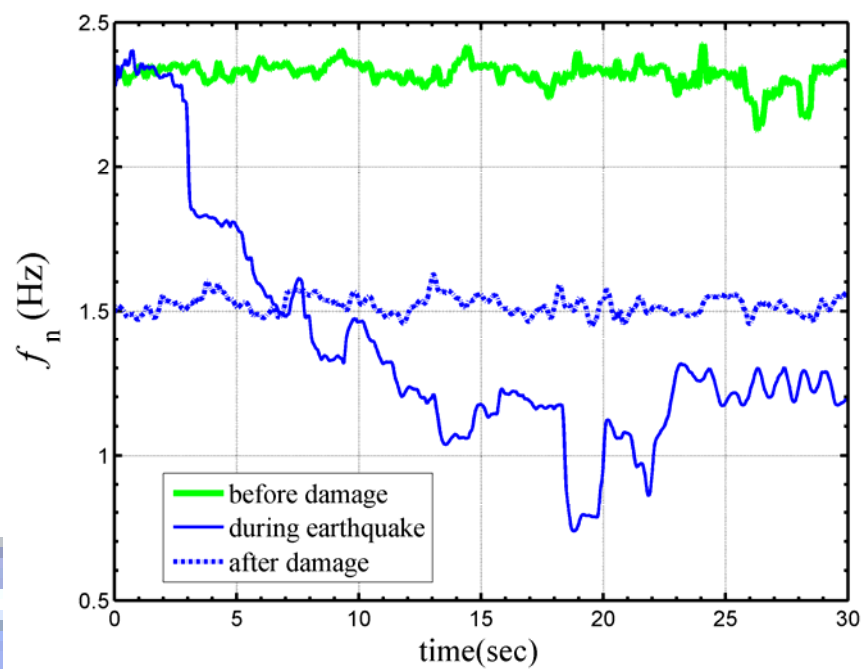


圖 3.22 迴歸所得之瞬時自然振動頻線

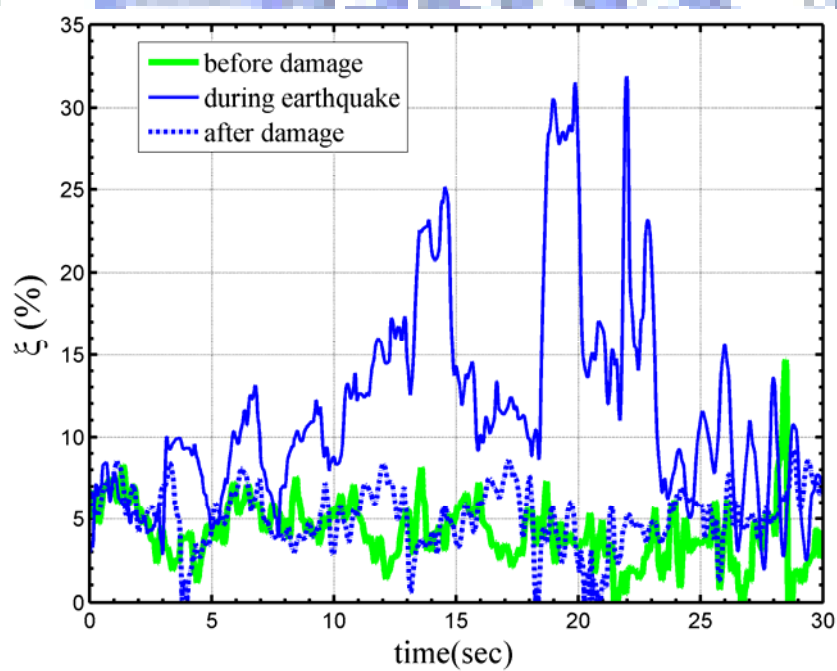
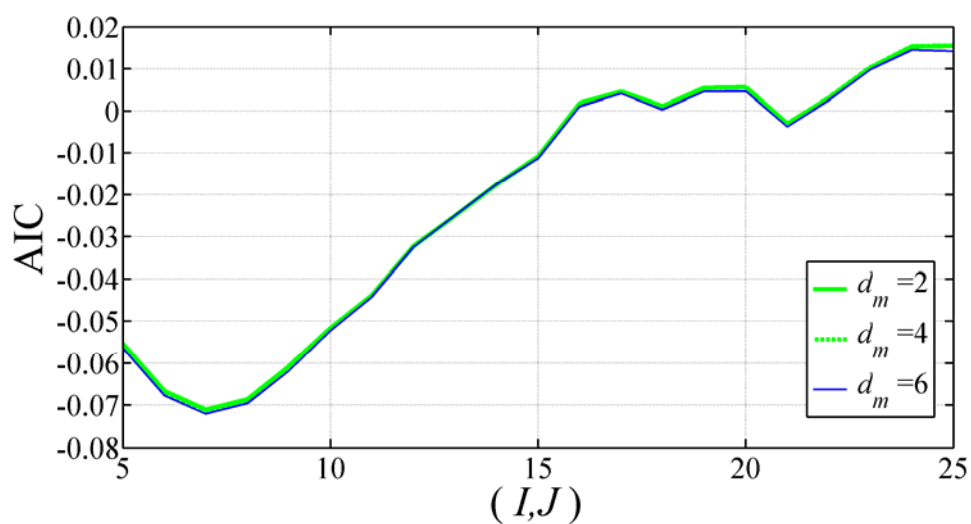
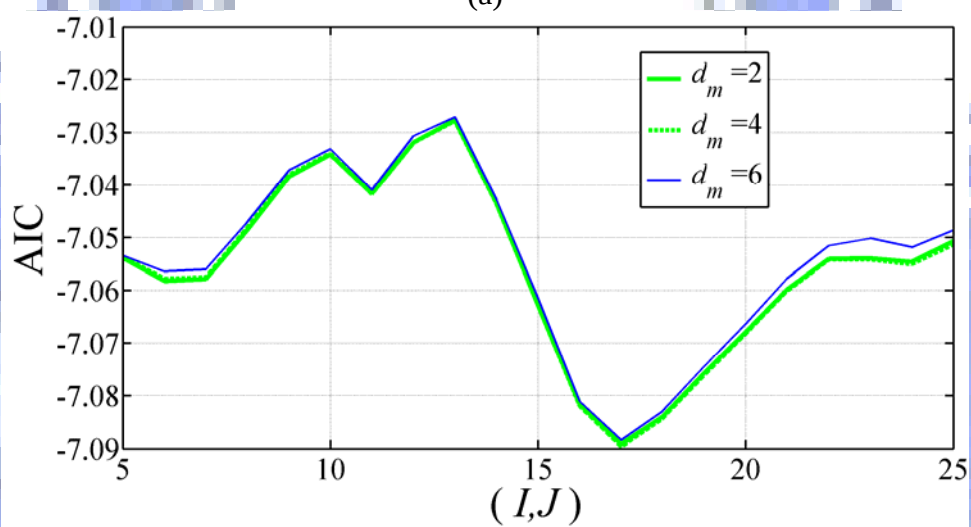


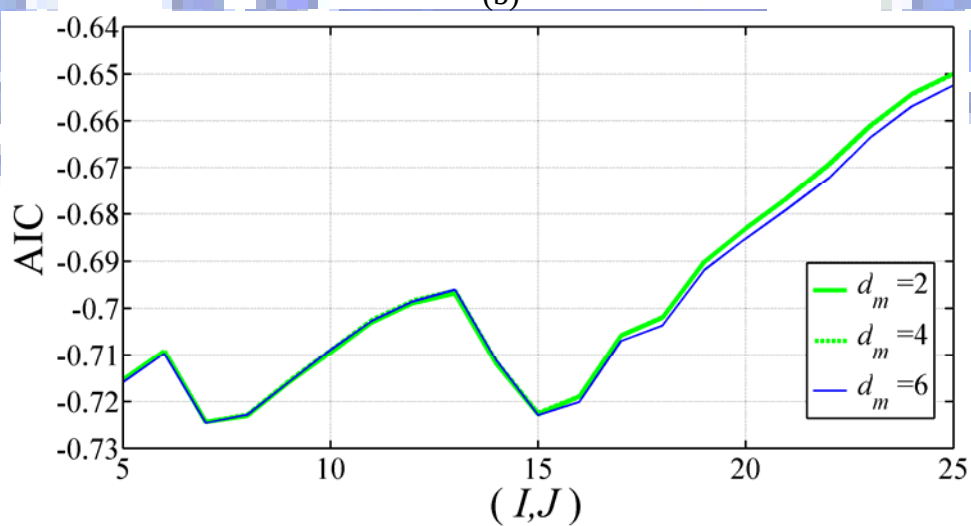
圖 3.23 迴歸所得之瞬時阻尼比



(a)



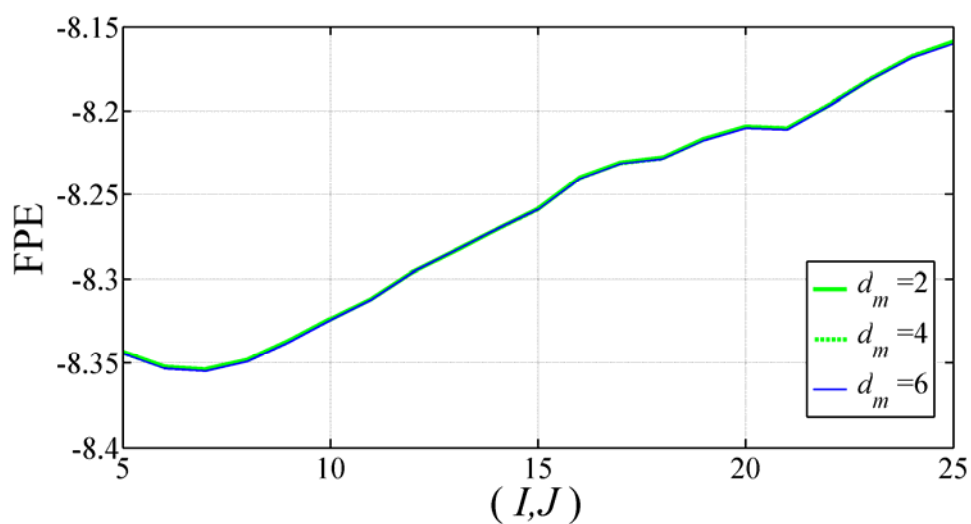
(b)



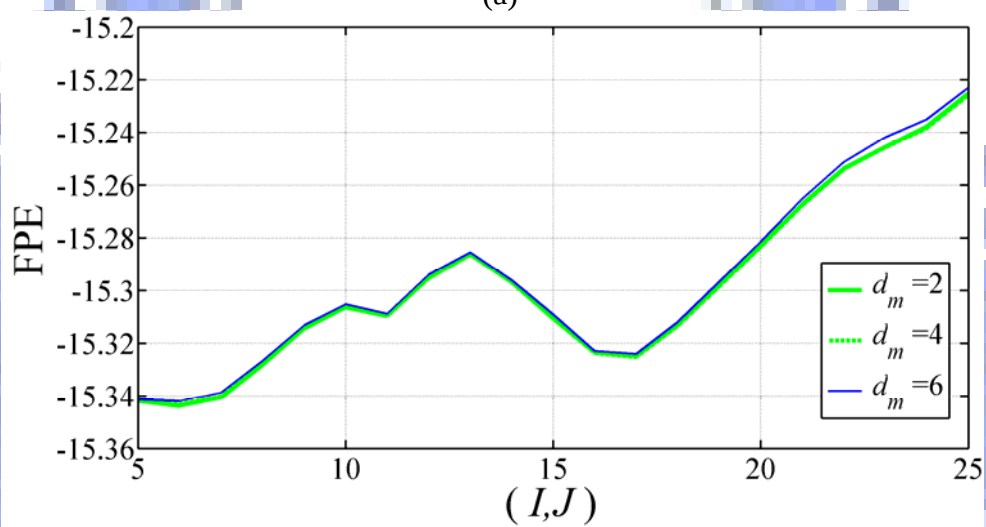
(c)

圖 3.24 不同 TVARX (I, J) 對應之 AIC 值：

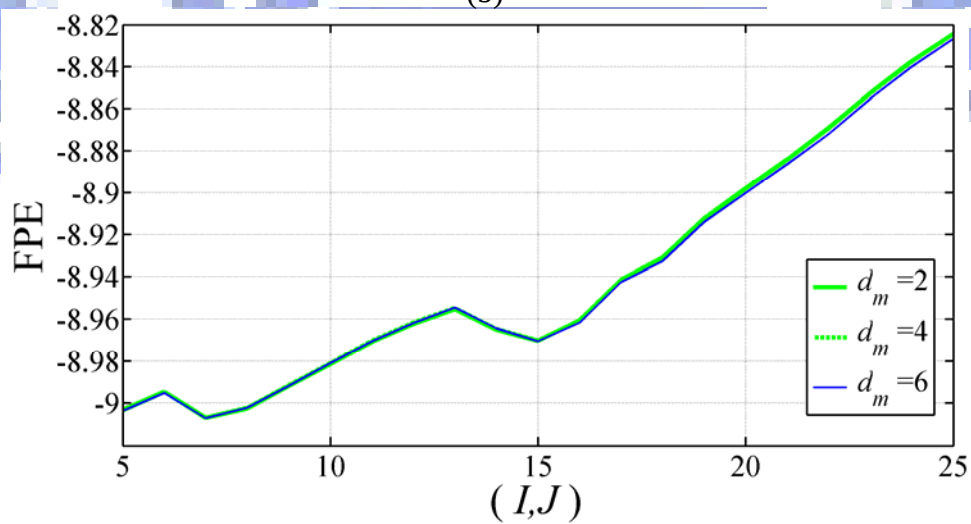
(a) before damage, (b) during earthquake, (c) after damage。



(a)



(b)



(c)

圖 3.25 不同 TVARX (I, J) 對應之 FPE 值：

(a) before damage, (b) during earthquake, (c) after damage。

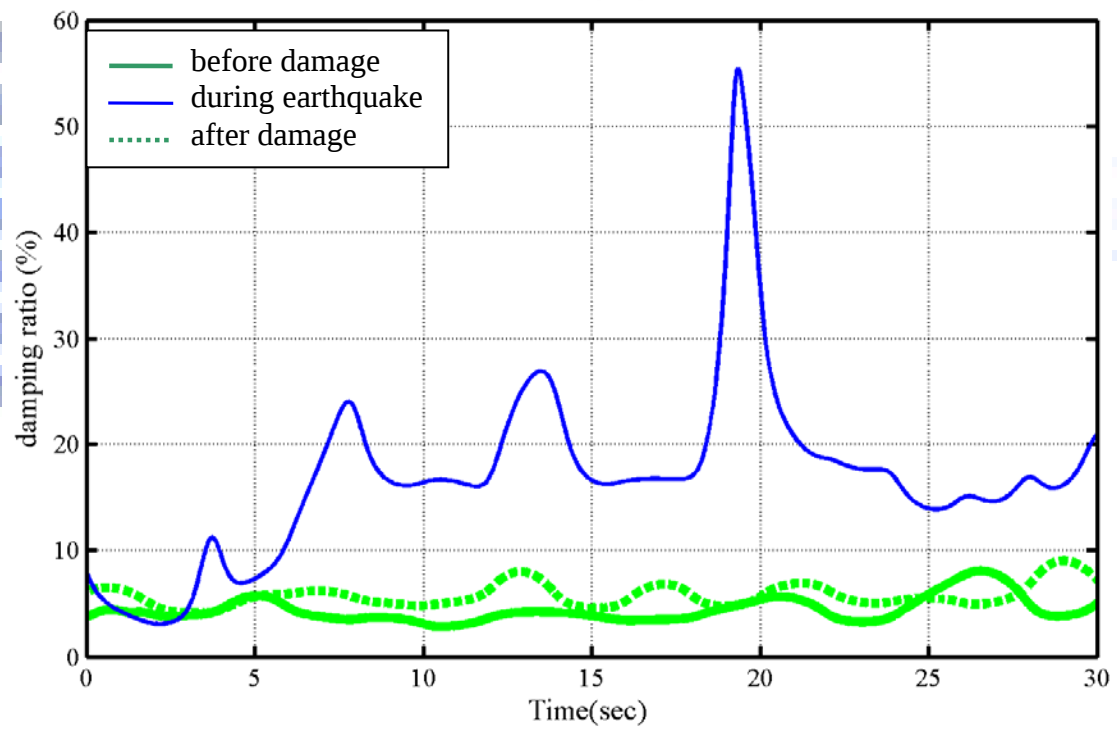
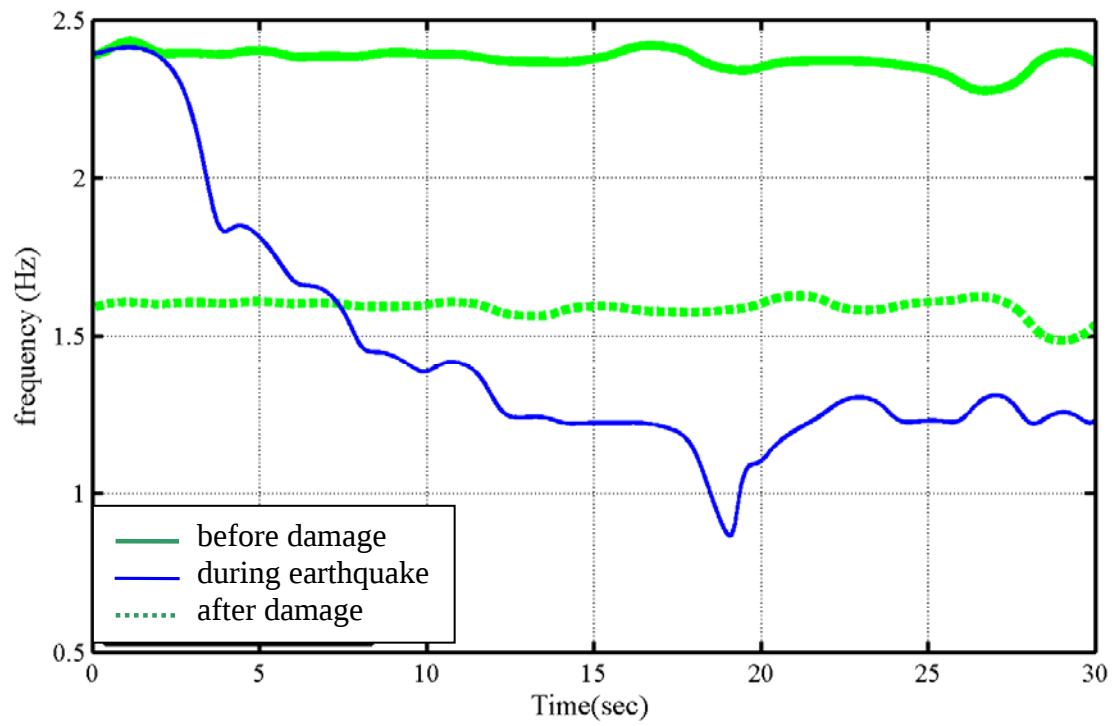


圖 3.26 由實驗資料識別所得之瞬時模態參數。

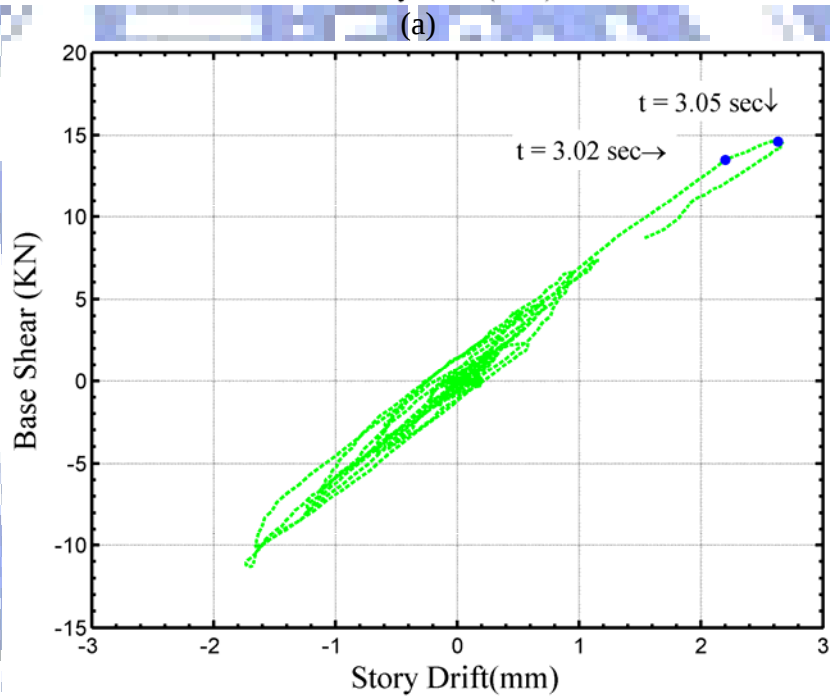
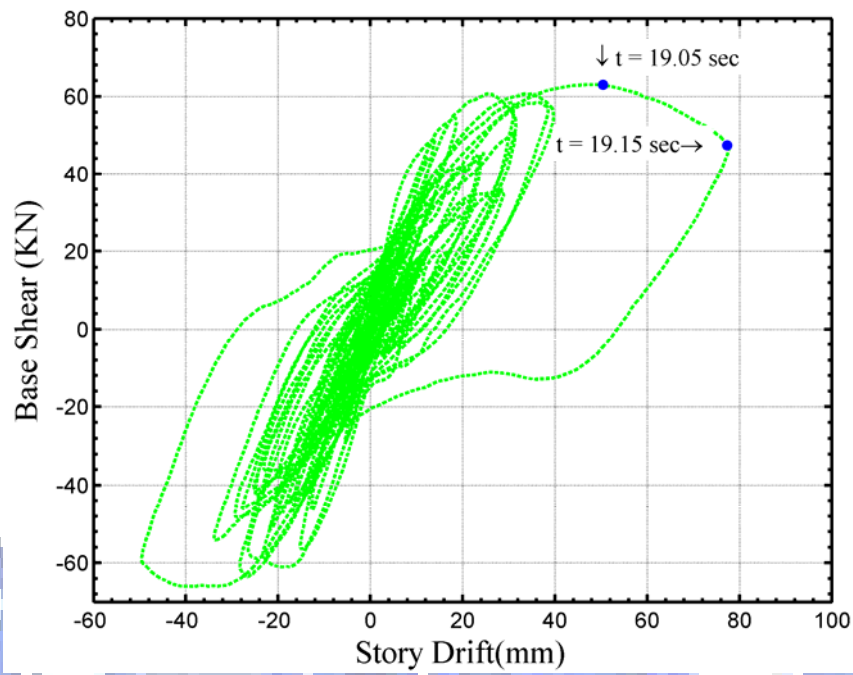


圖 3.27 由基底剪力與層間位移所得之遲滯迴圈：
(a) $0 < t < 30$ 秒. (b) $0 < t < 3.10$ 秒

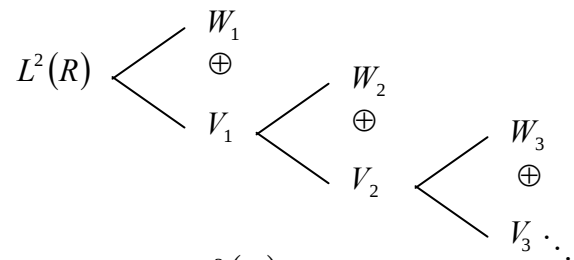


圖 4.1： $L^2(R)$ 分解之子空間示意圖

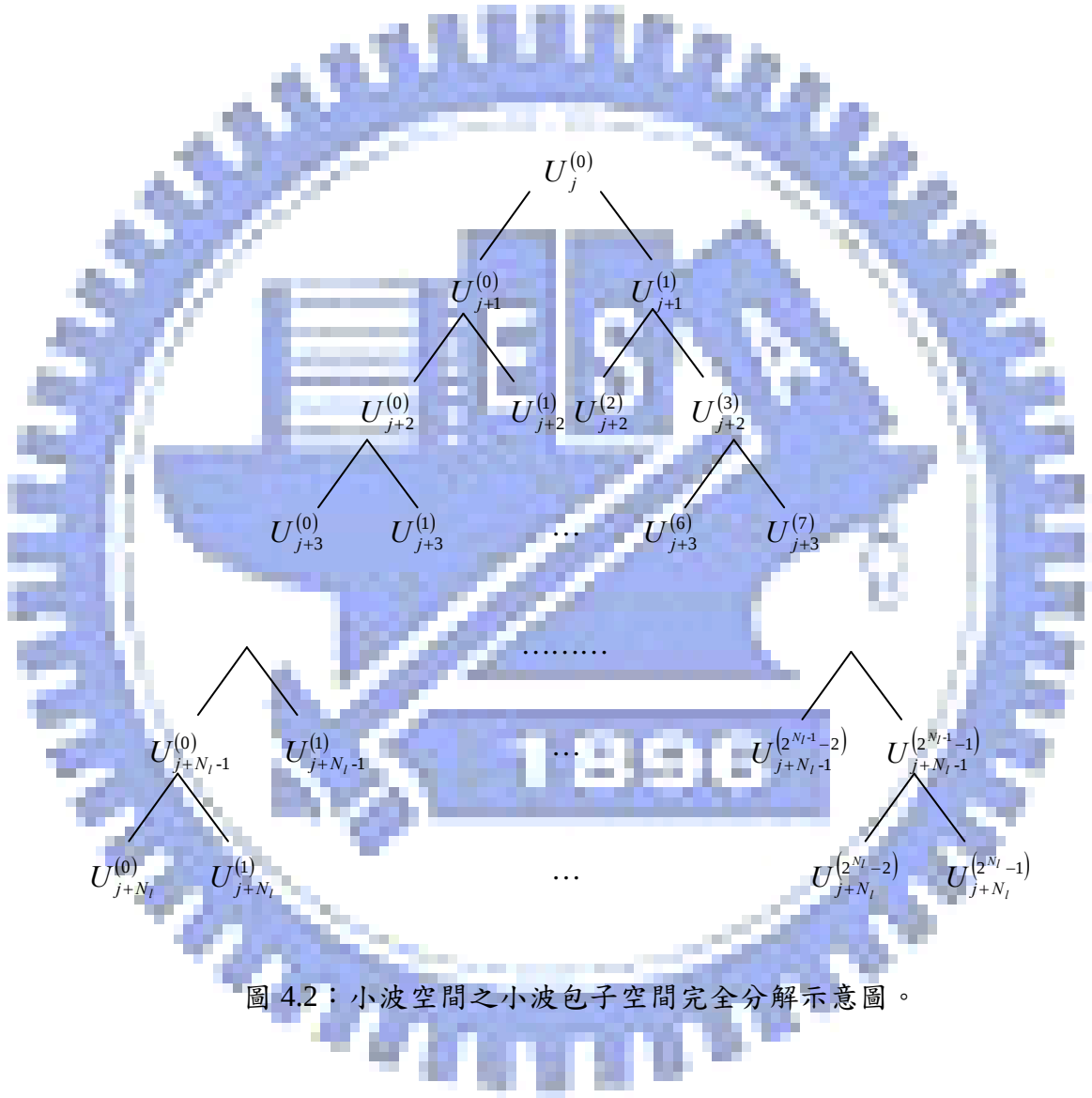


圖 4.2：小波空間之小波包子空間完全分解示意圖。

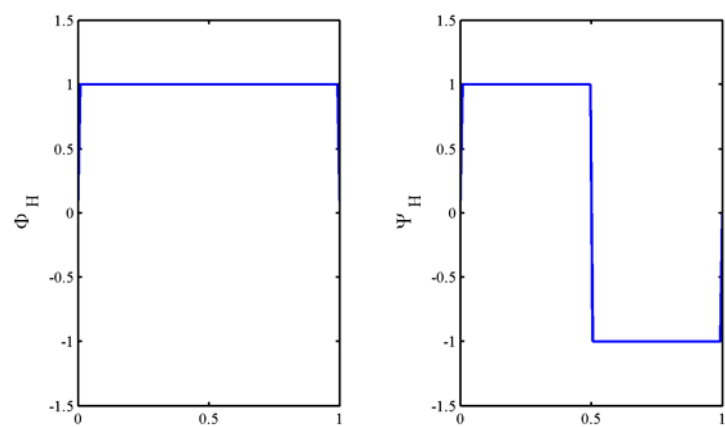


圖 4.3 Haar 小波函數與尺度函數

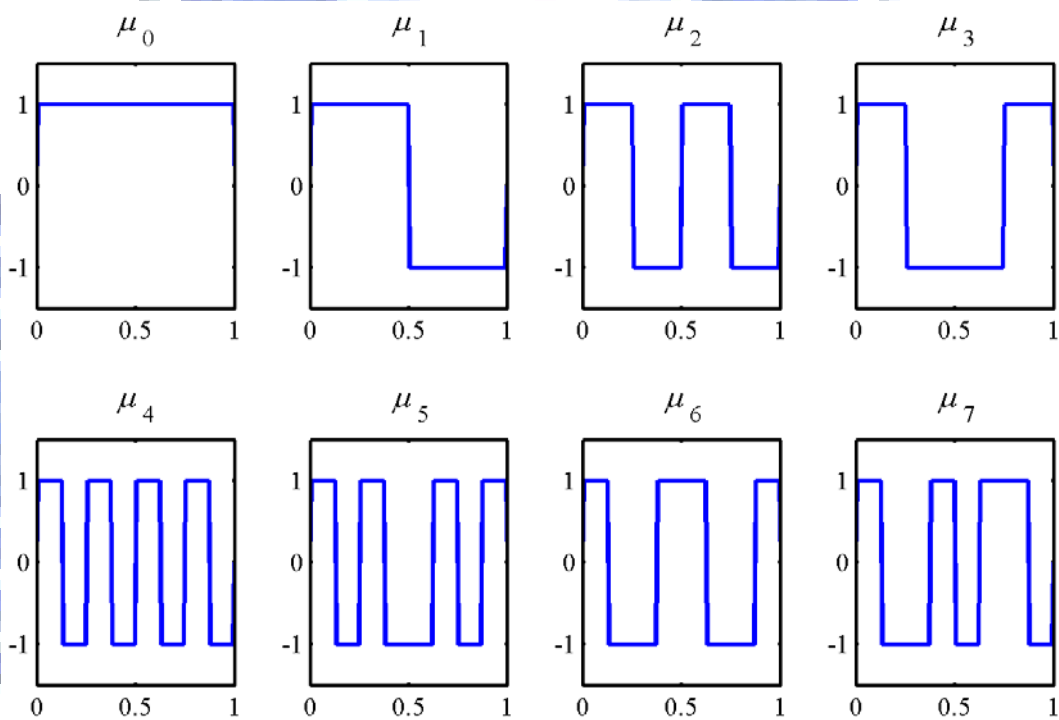


圖 4.4 第三分解層對應之 Haar 小波包函數

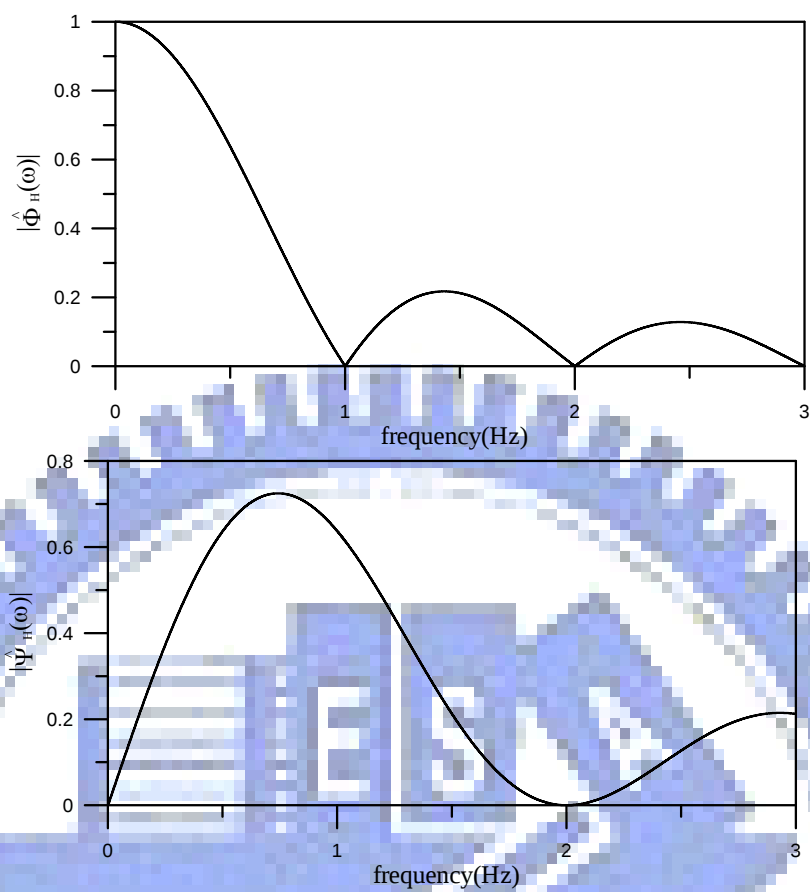


圖 4.5 Haar 尺度函數與小波函數之頻譜圖

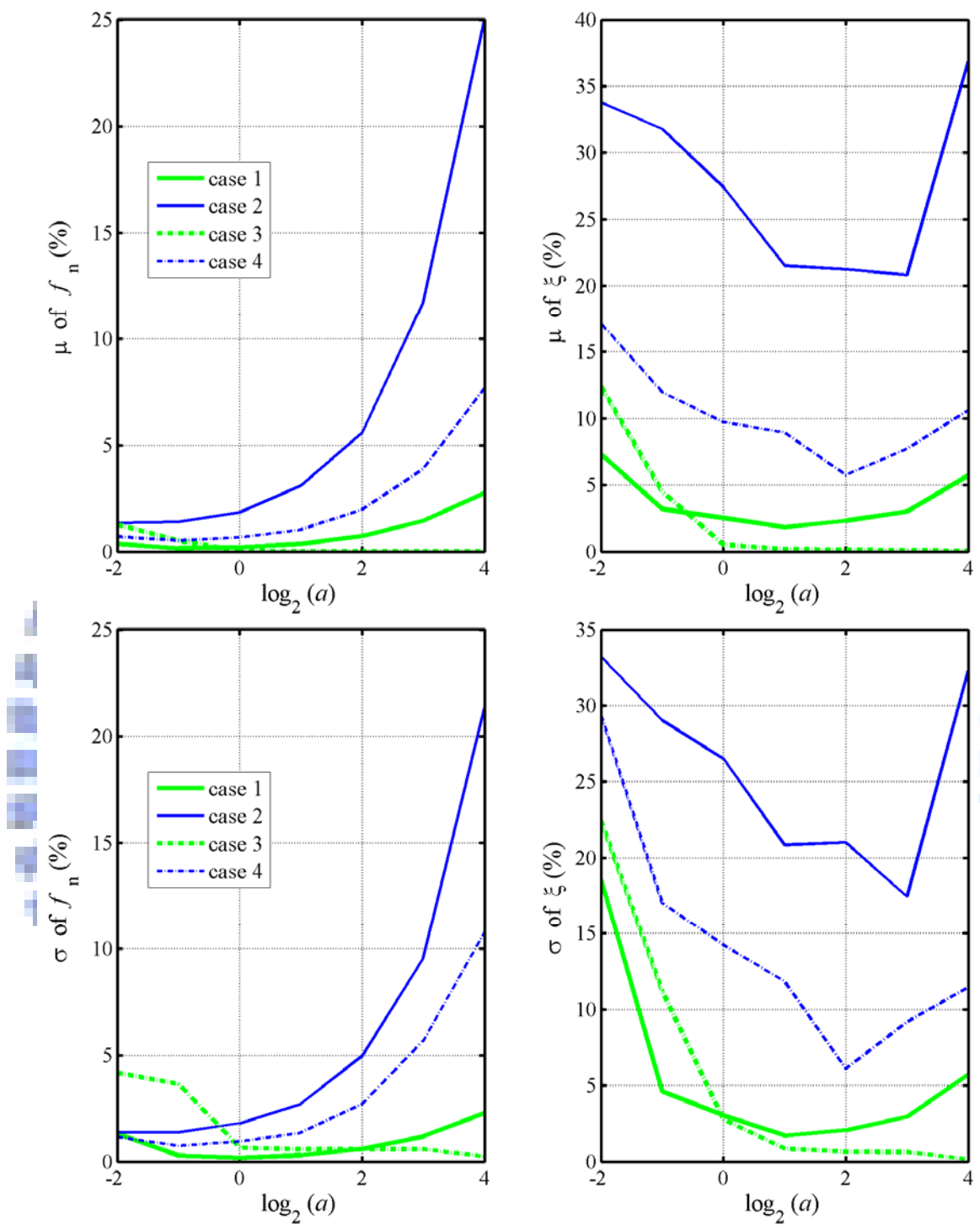


圖 4.6 以 Haar 小波為基底不同尺度因子之識別誤差。

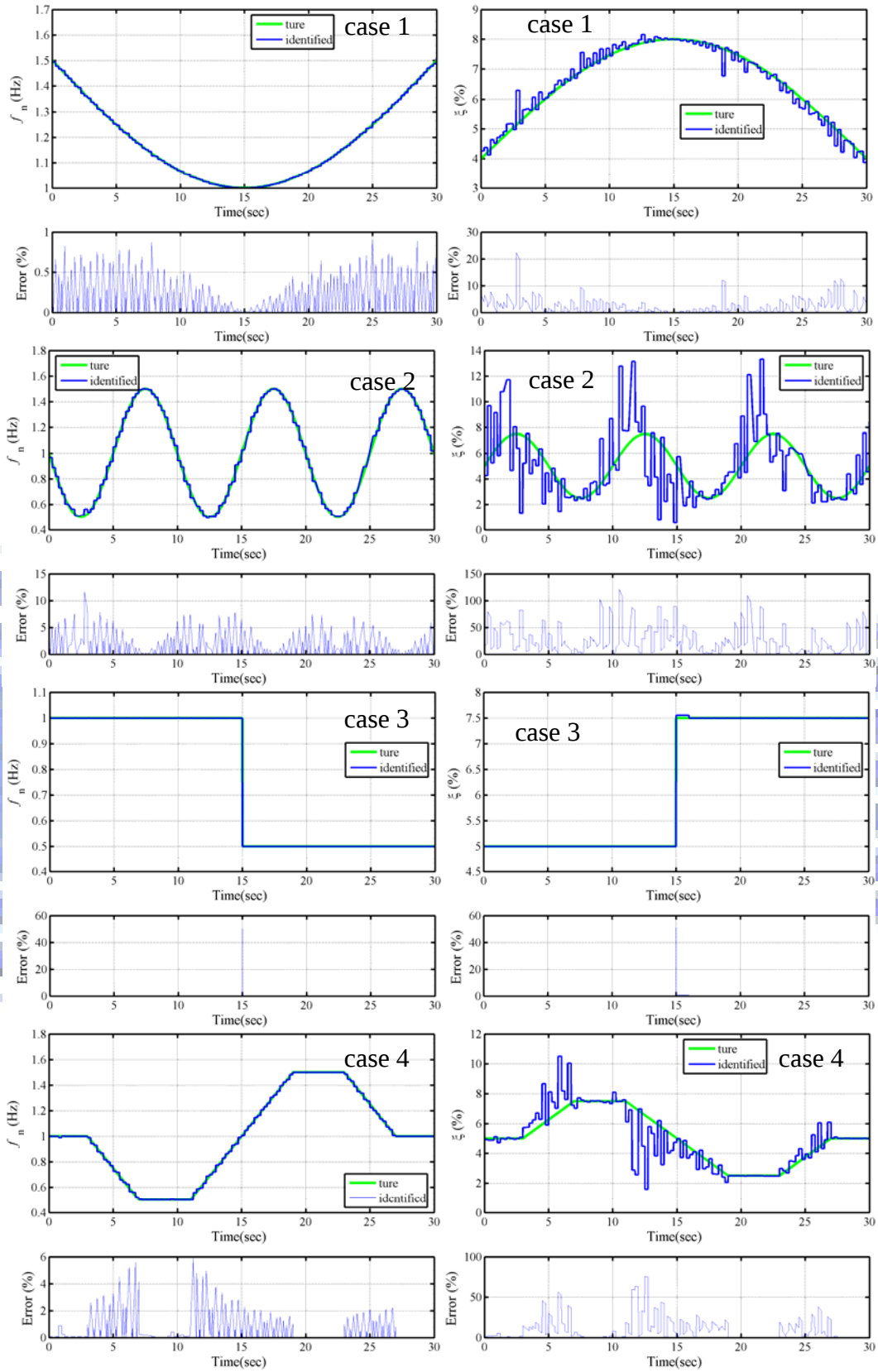


圖 4.7 Haar 離散小波函數之識別結果

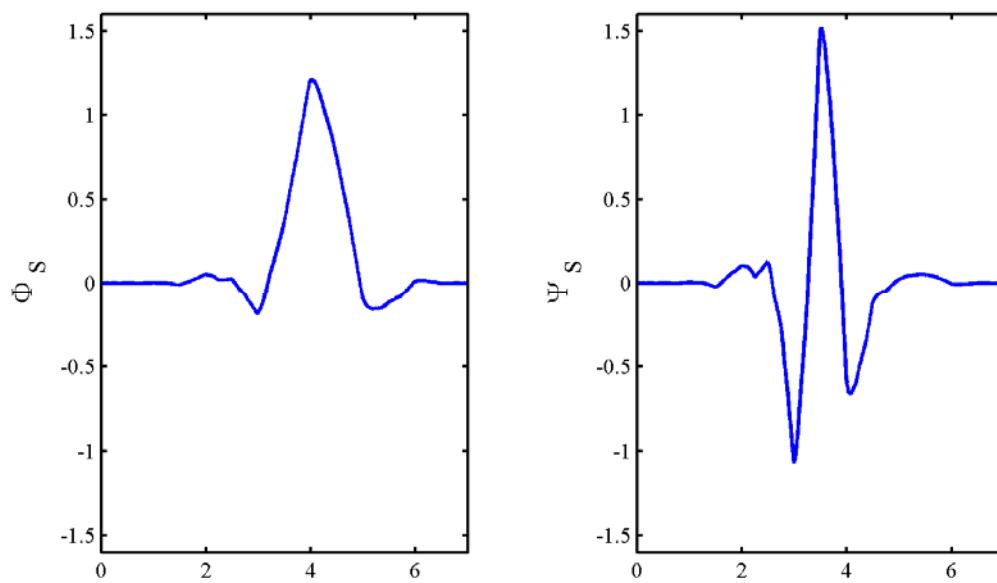


圖 4.8 sym4 小波函數與尺度函數



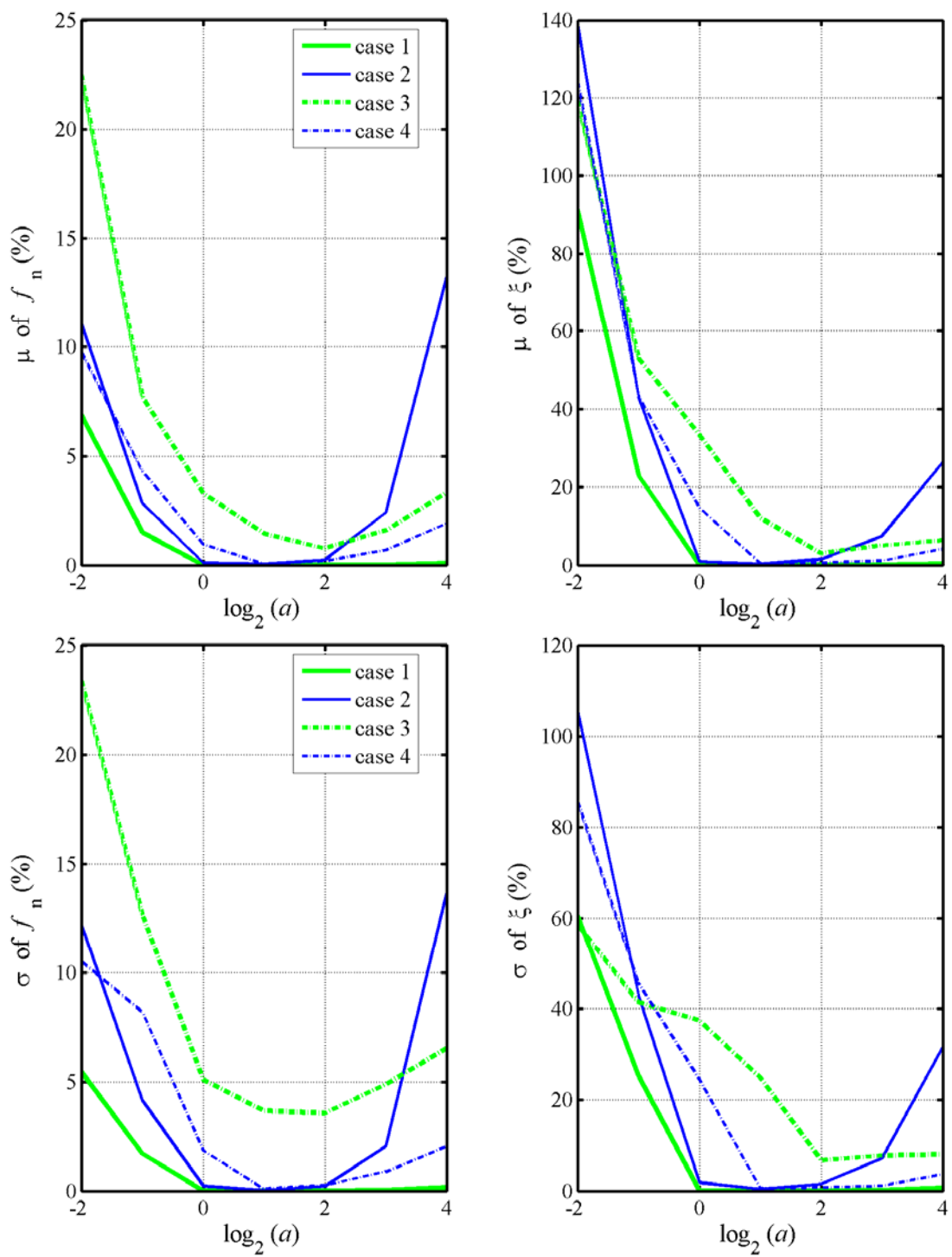


圖 4.9 以 sym4 小波為基底不同尺度因子之識別誤差。

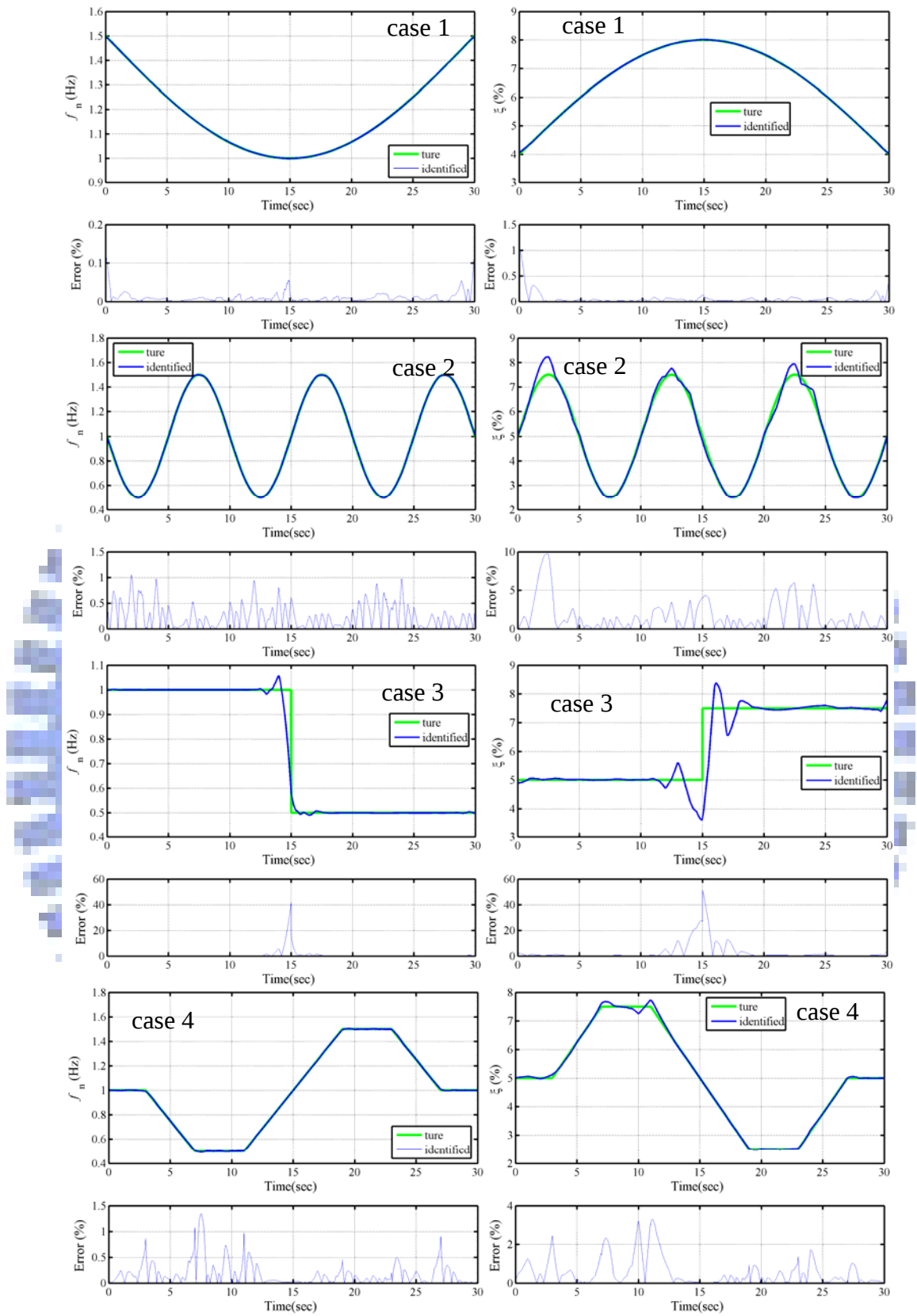


圖 4.10 sym4 小波函數之識別結果

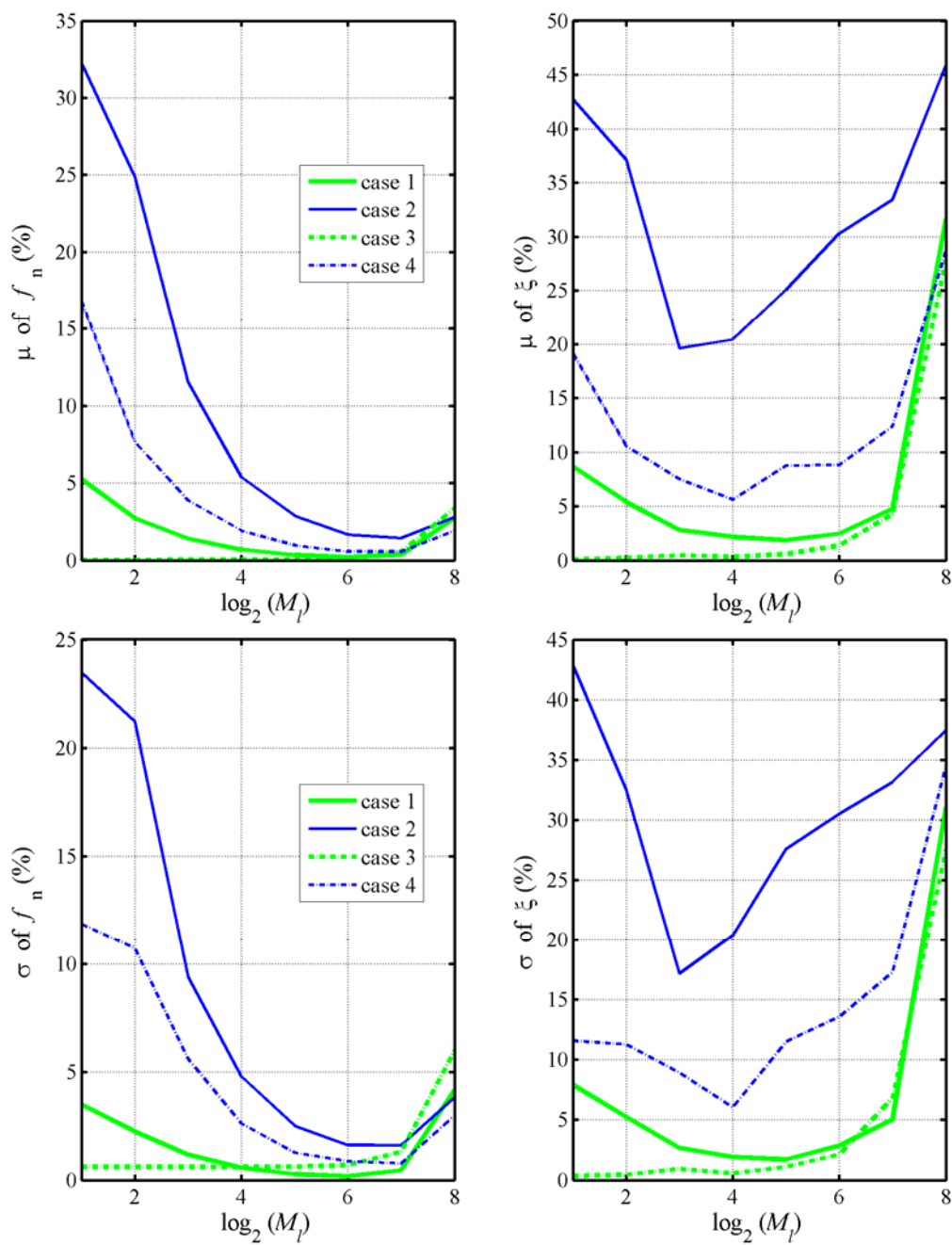


圖 4.11 以 Haar 小波包為基底以不同基底個數之識別誤差。

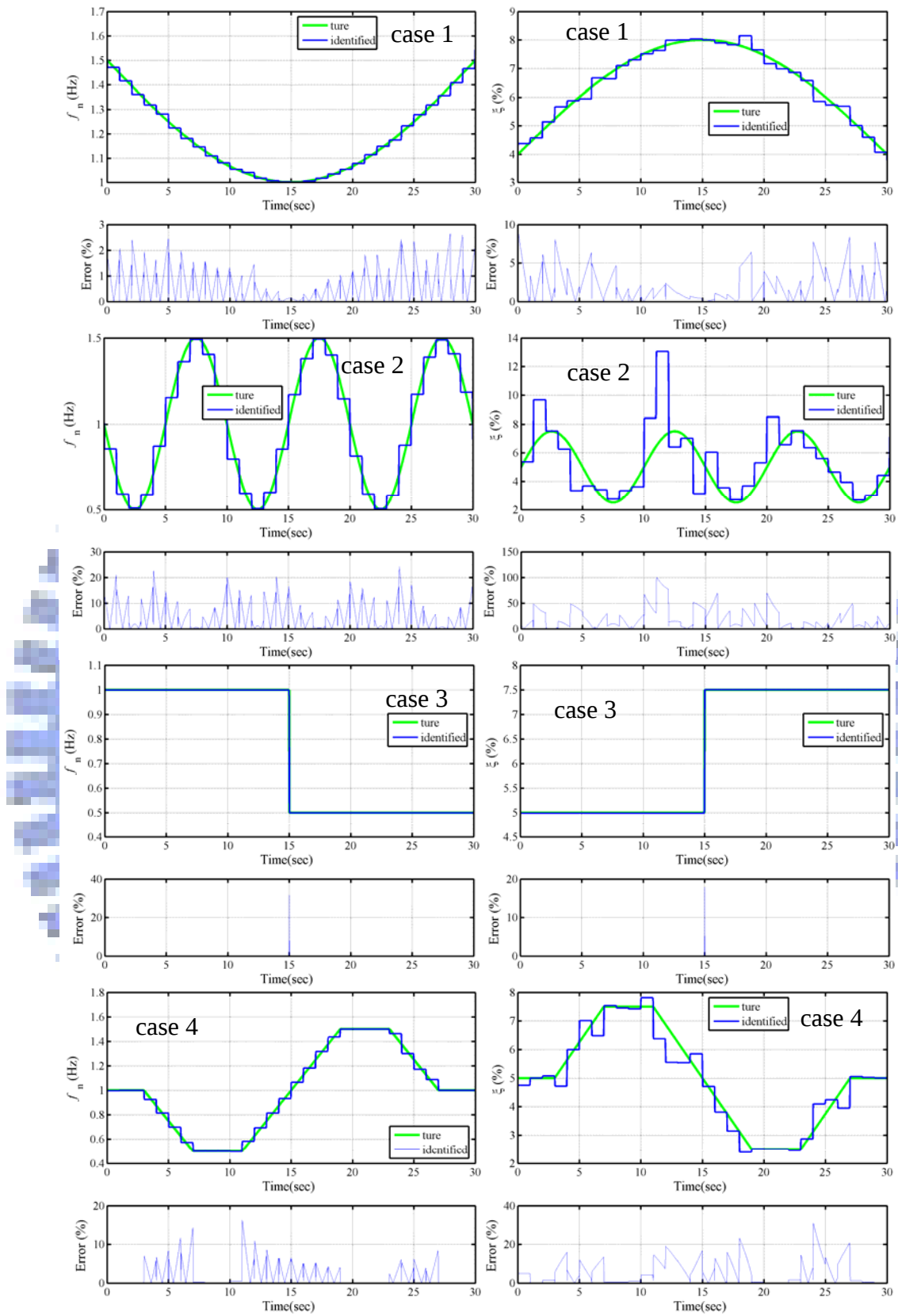


圖 4.12 Haar 小波包函數之識別結果

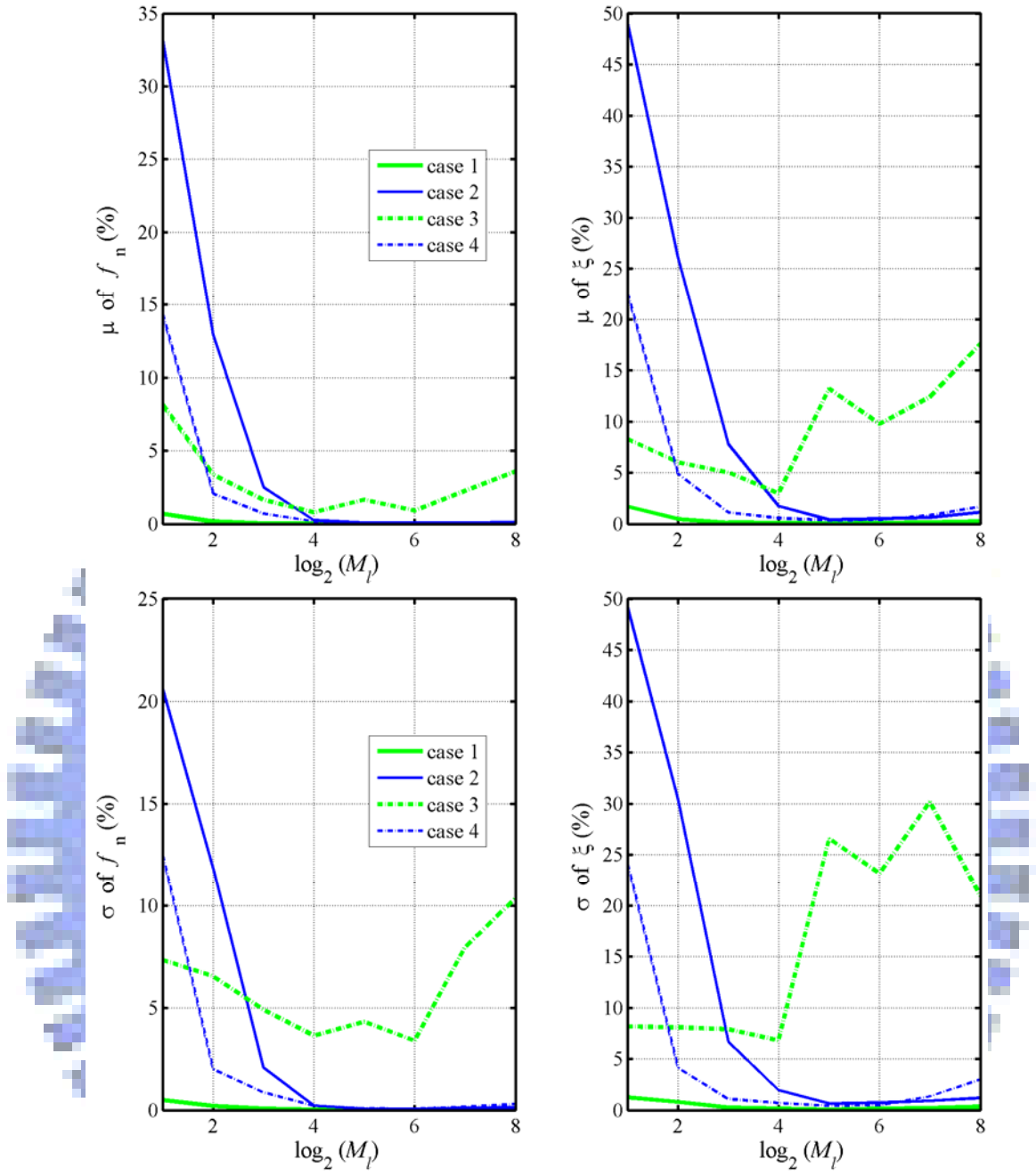


圖 4.13 以 sym4 小波包為基底以不同分解層之基底之識別誤差。

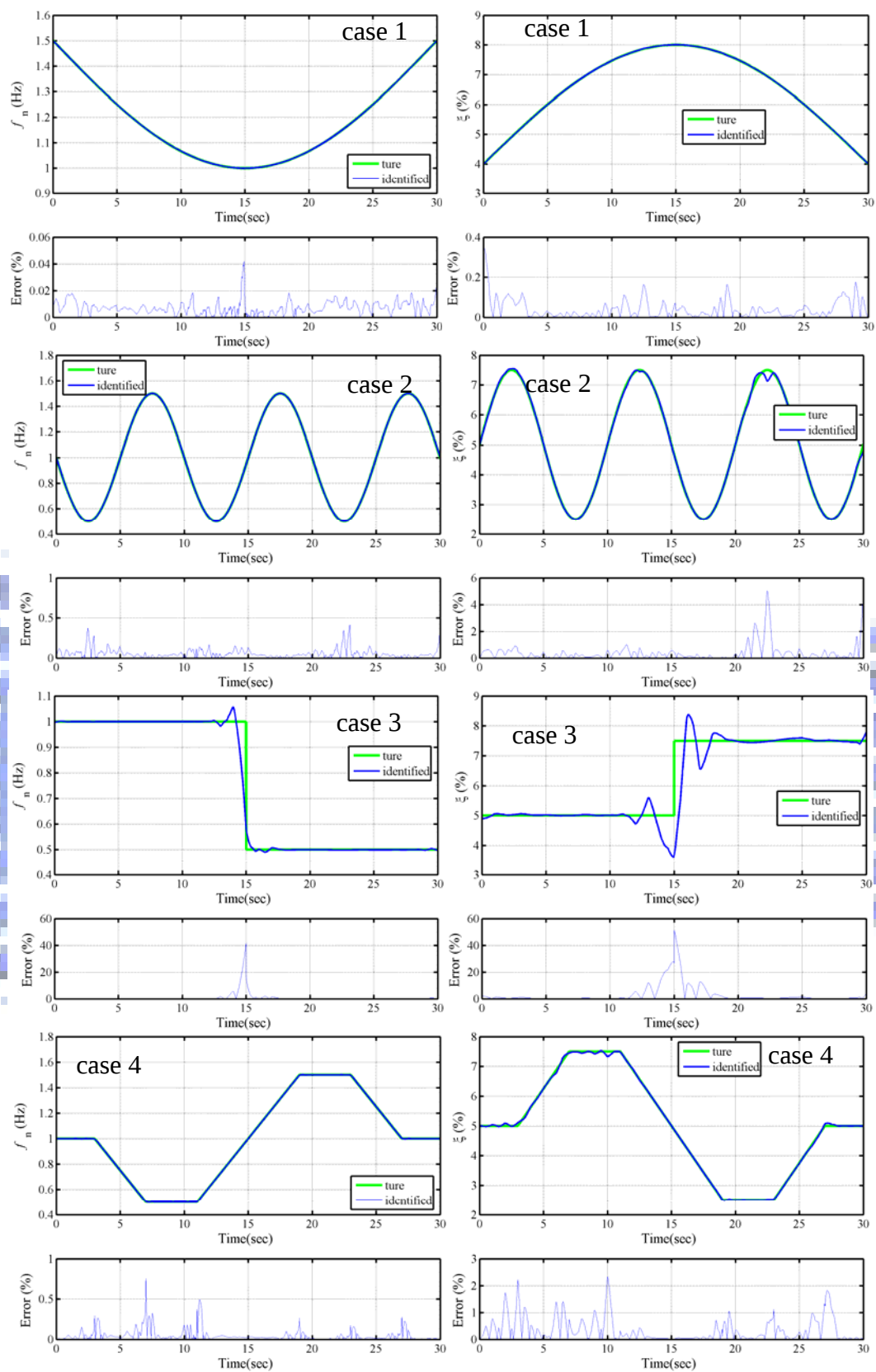
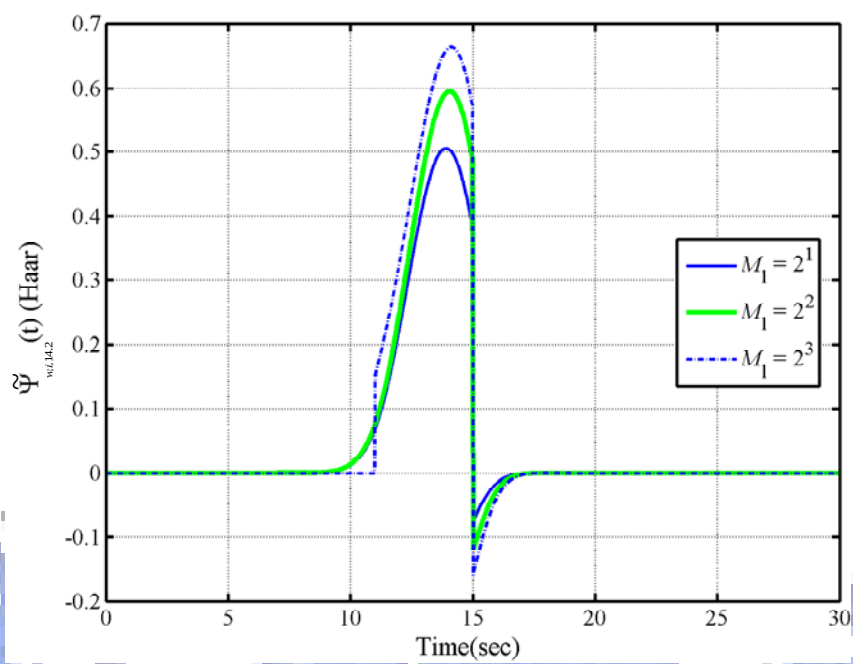
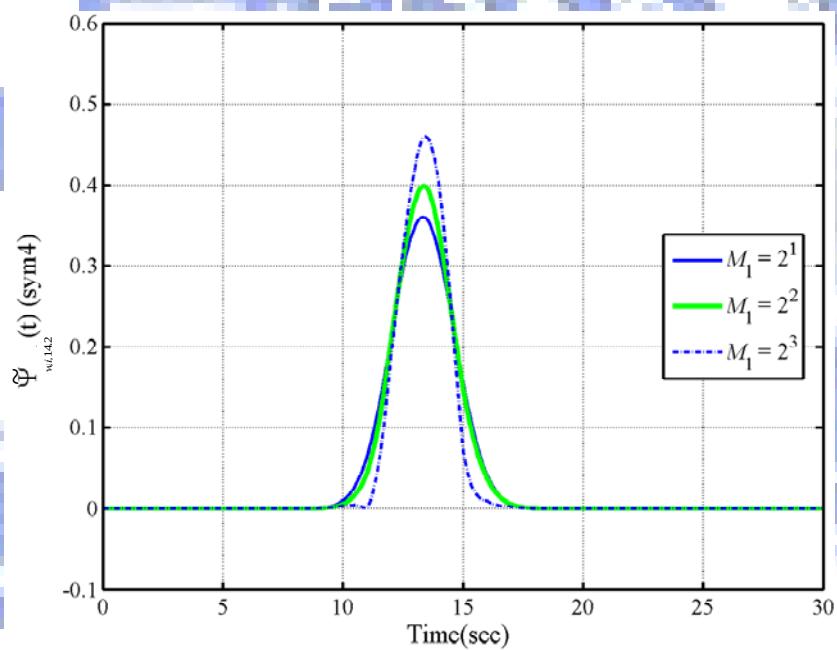


圖 4.14 sym4 小波包函數之識別結果



(a)



(b)

圖 4.15 以最小平方差法獲得之形狀函數：(a) Haar 小波包為基底；(b) sym4 小波包為基底

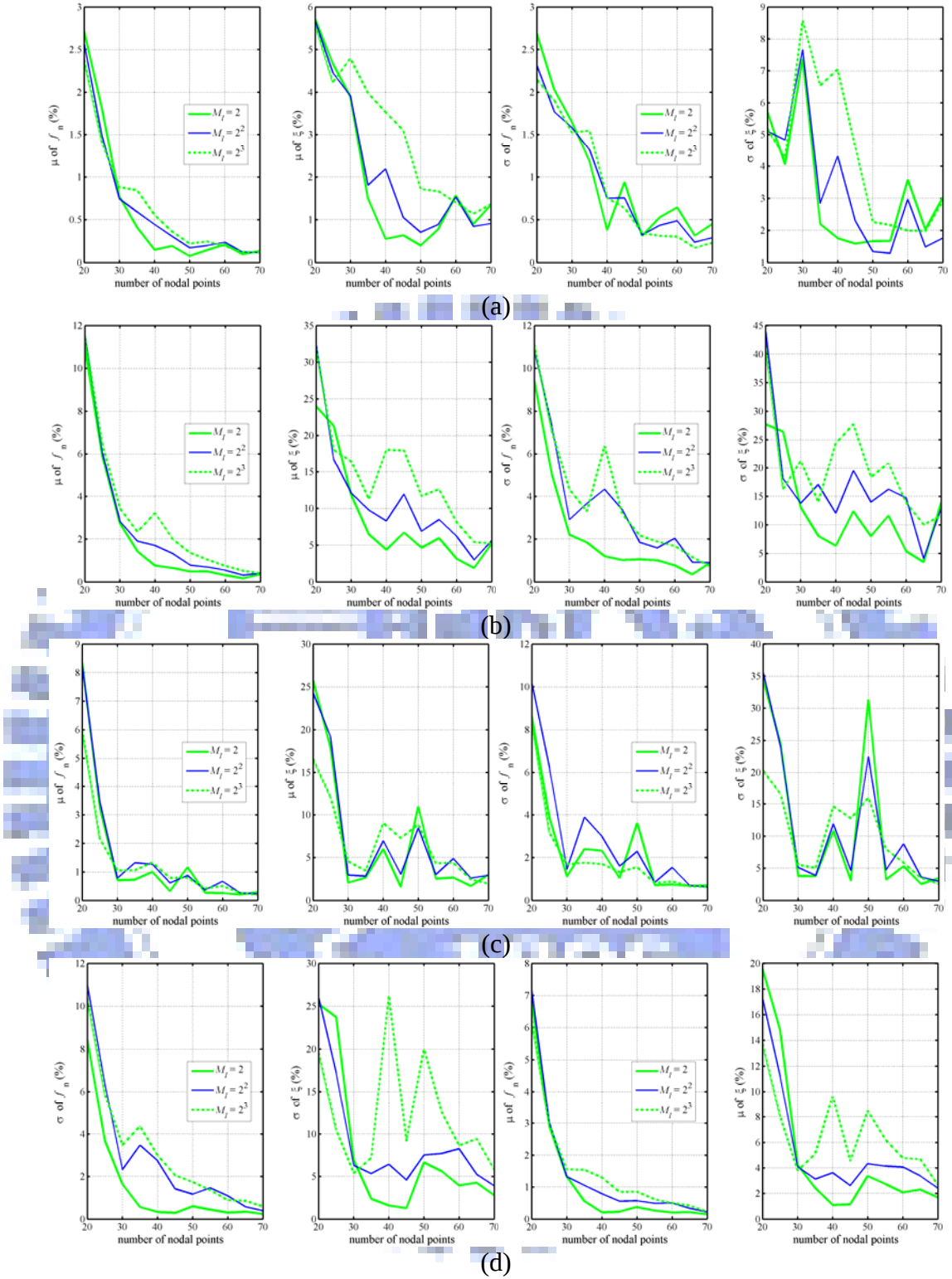


圖 4.16 以不同 Haar 基底個數在不同節點數下之識別誤差：(a) Case 1；(b) Case 2；
(c) Case 3；(d) Case 4

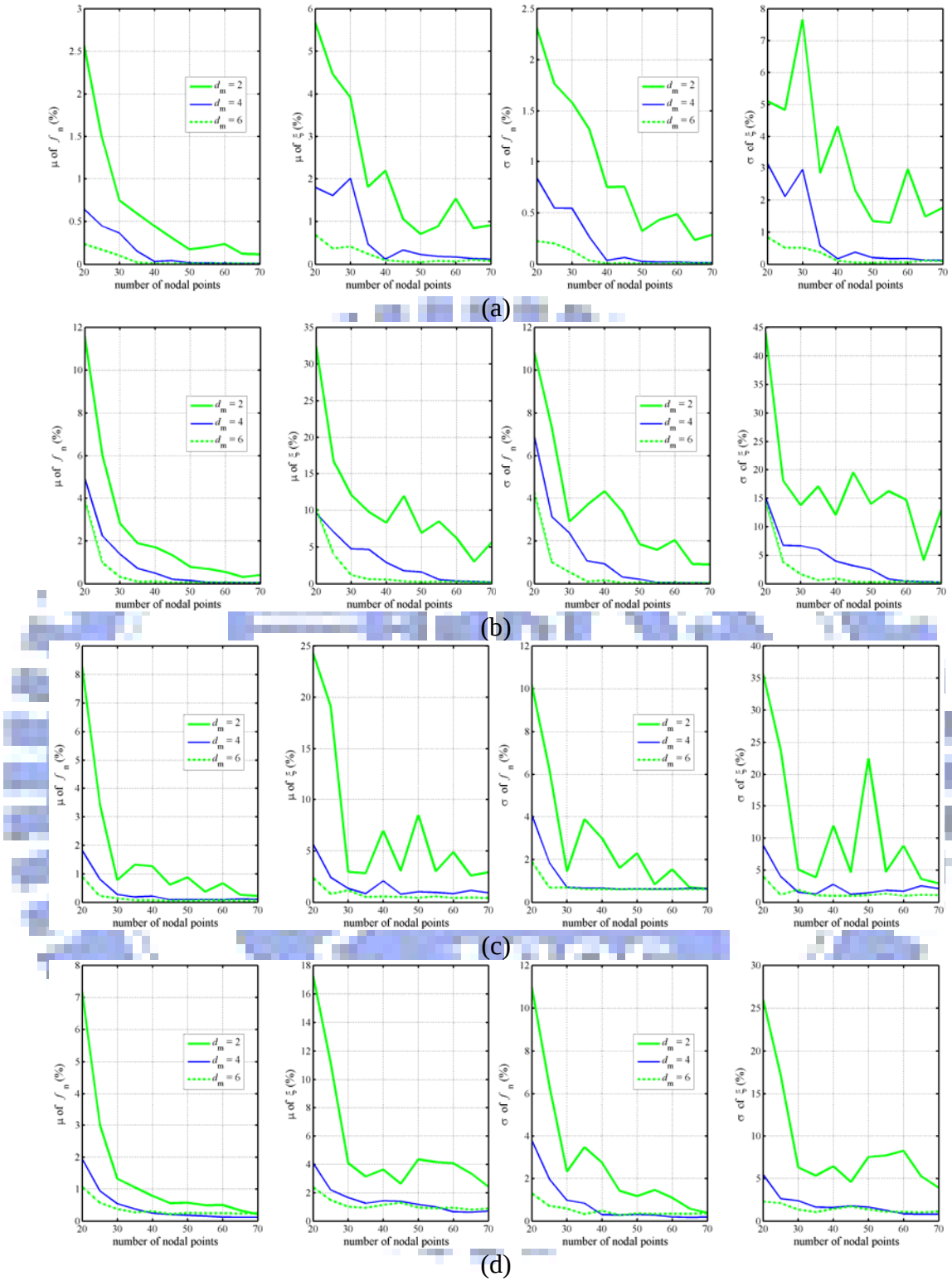


圖 4.17 以 Haar 為基底各組支撐參數在不同節點數下之識別誤差：(a) Case 1；(b) Case 2；(c) Case 3；(d) Case 4

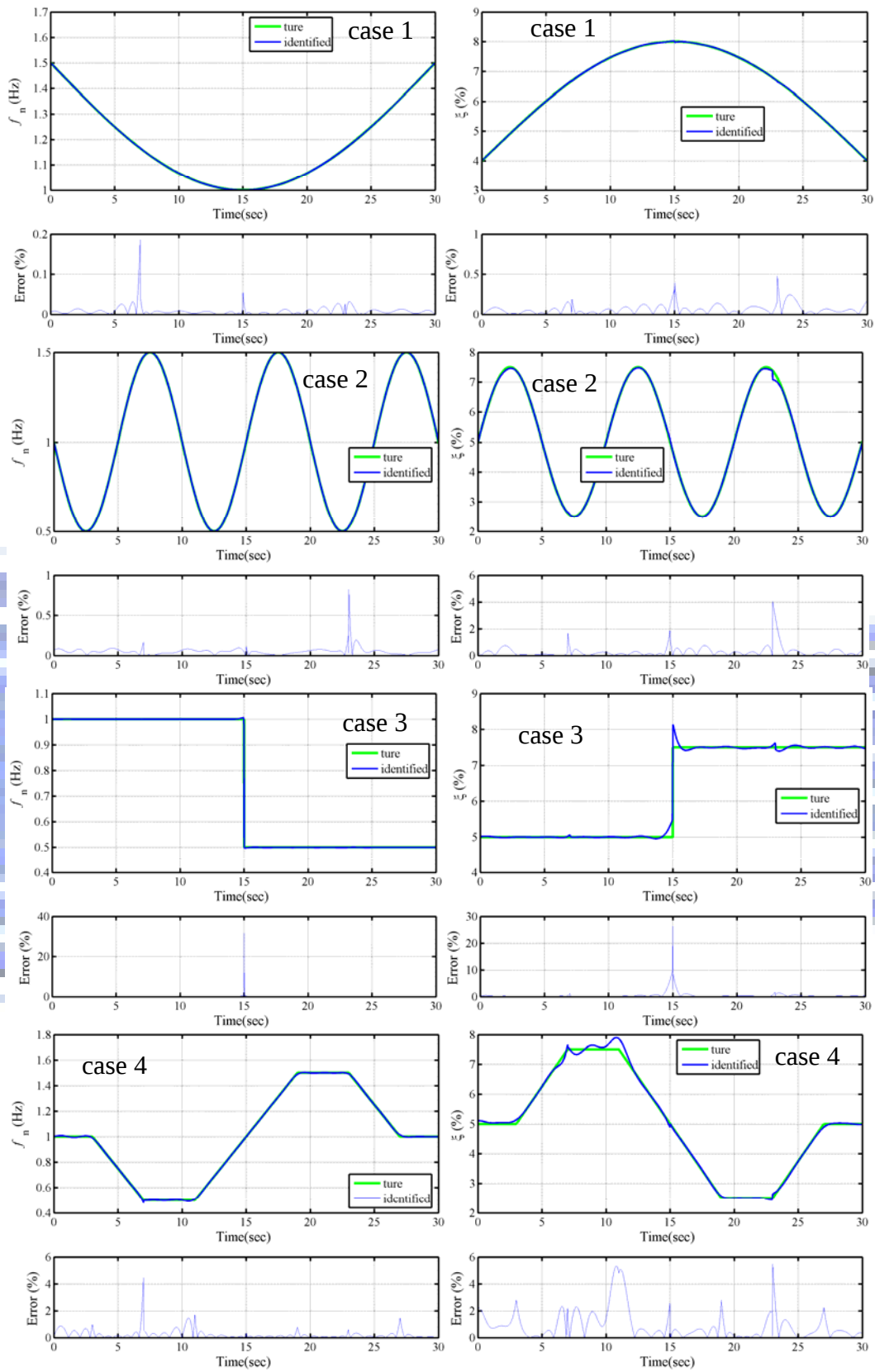


圖 4.18 以 Haar 小波包為基底結合移動最小平方差法之識別結果

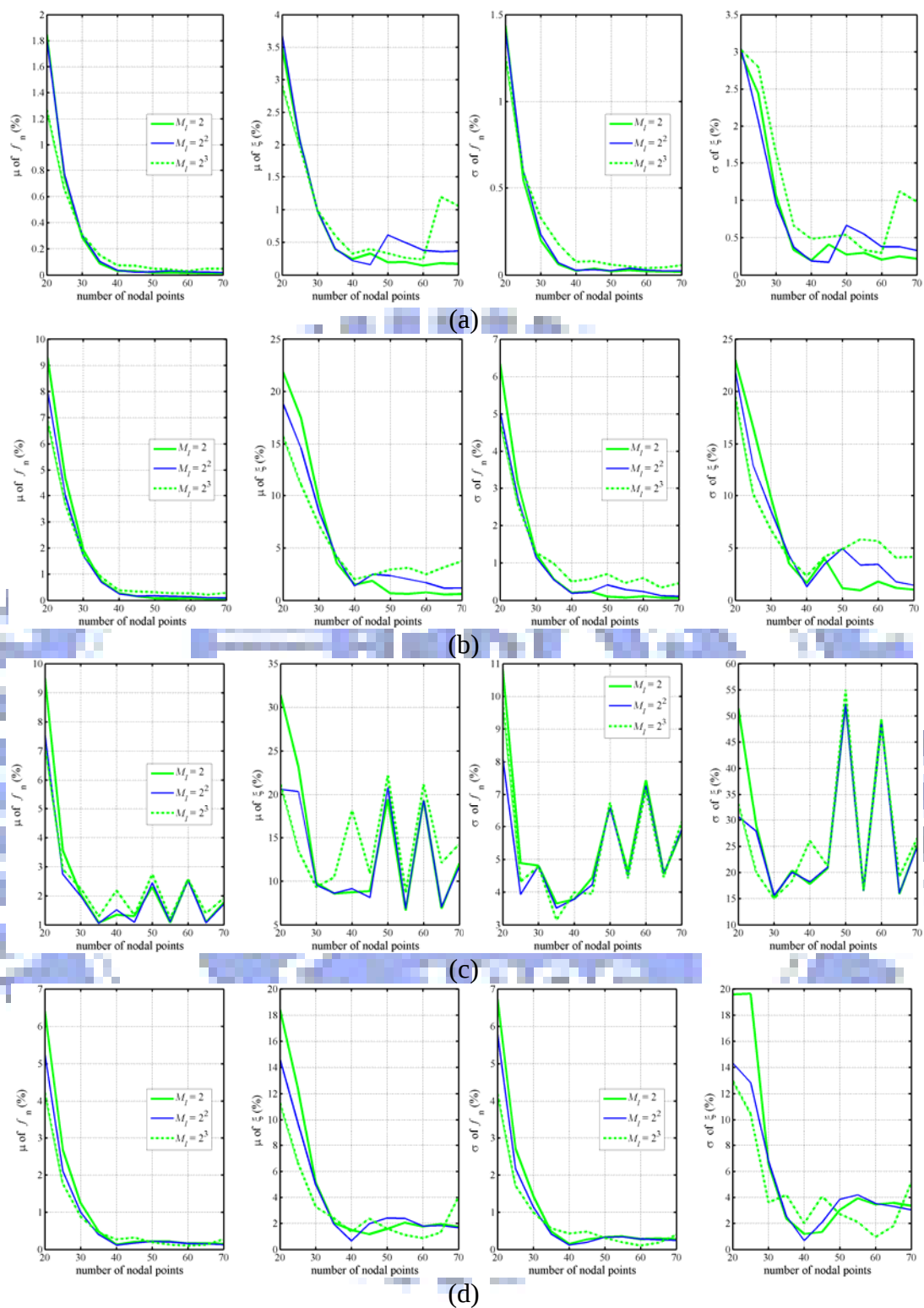


圖 4.19 以不同 sym4 基底個數在不同節點數下之識別誤差：(a) Case 1；(b) Case 2；
(c) Case 3；(d) Case 4

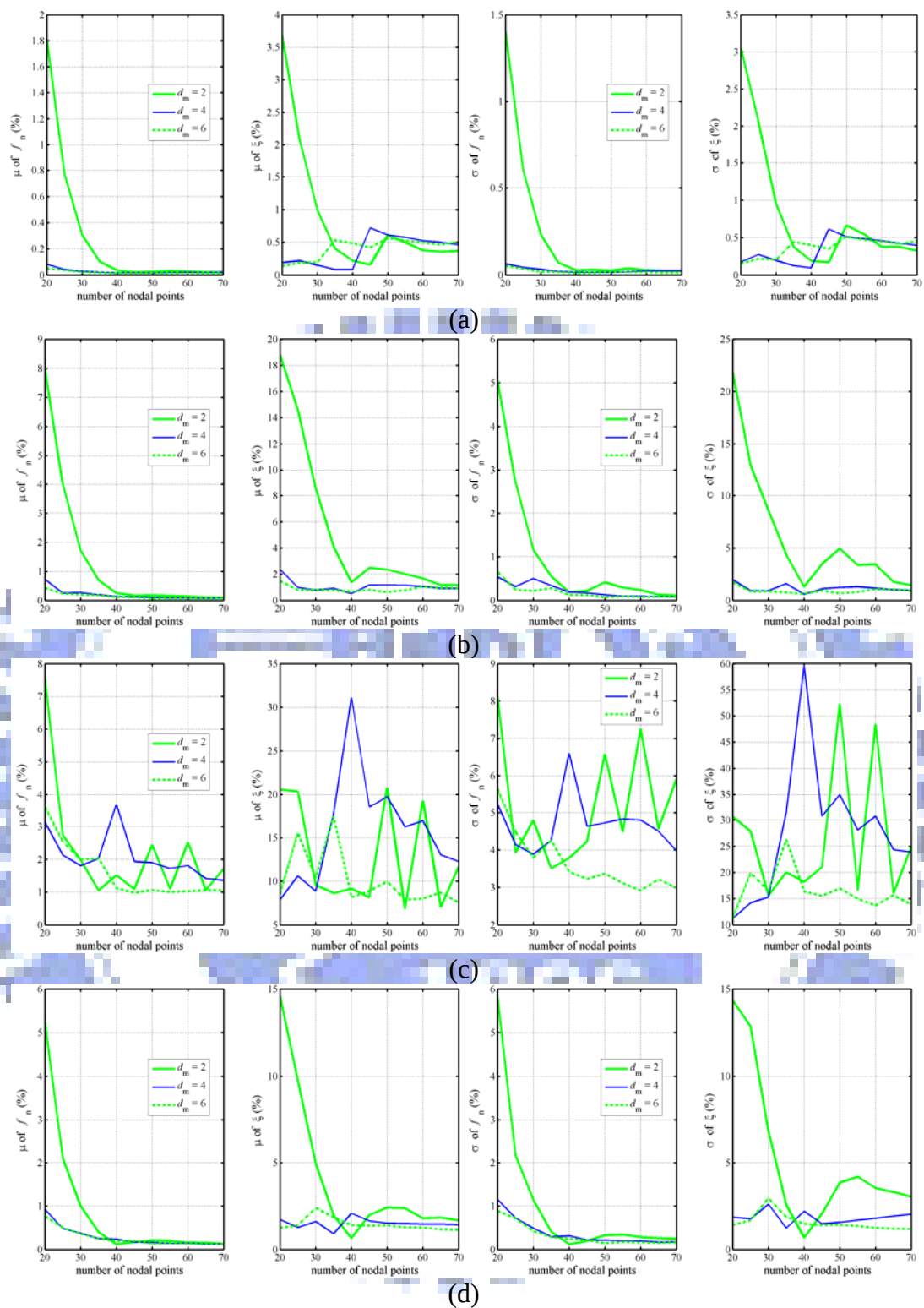


圖 4.20 以 sym4 為基底各組支撐參數在不同節點數下之識別誤差：(a) Case 1；(b) Case 2；(c) Case 3；(d) Case 4

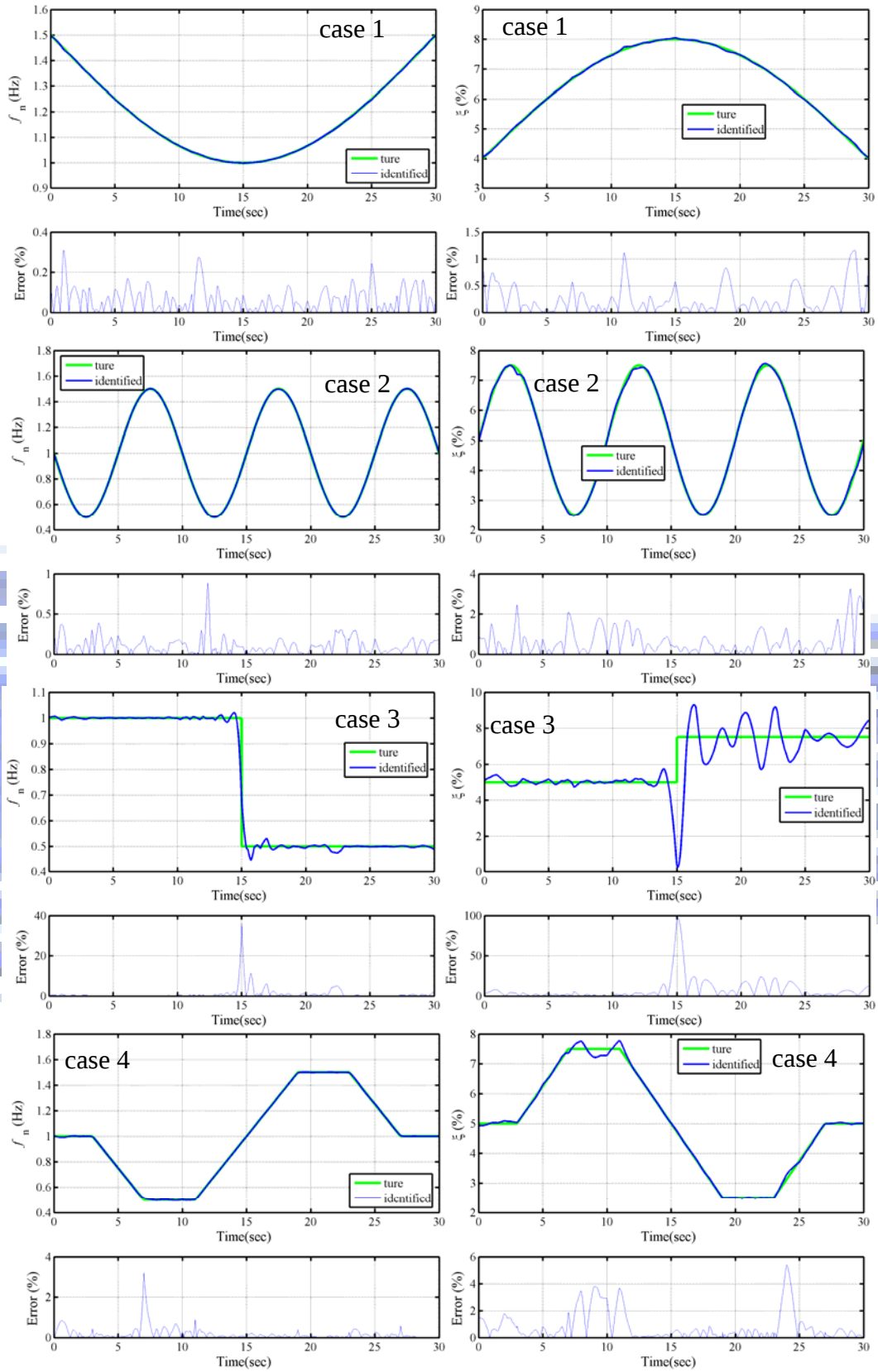


圖 4.21 以 sym4 小波包為基底結合移動最小平方差法之識別結果

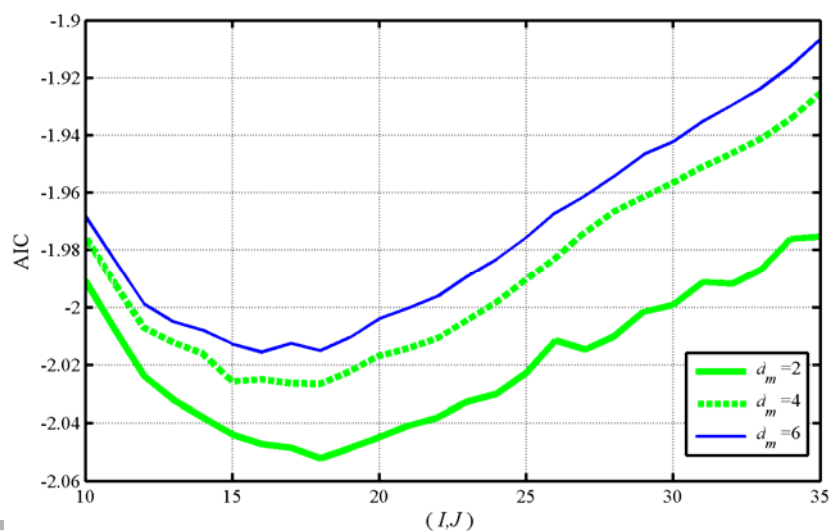


圖 4.22 TVARX(I,J)分析含雜訊反應之 AIC 值(case 2)

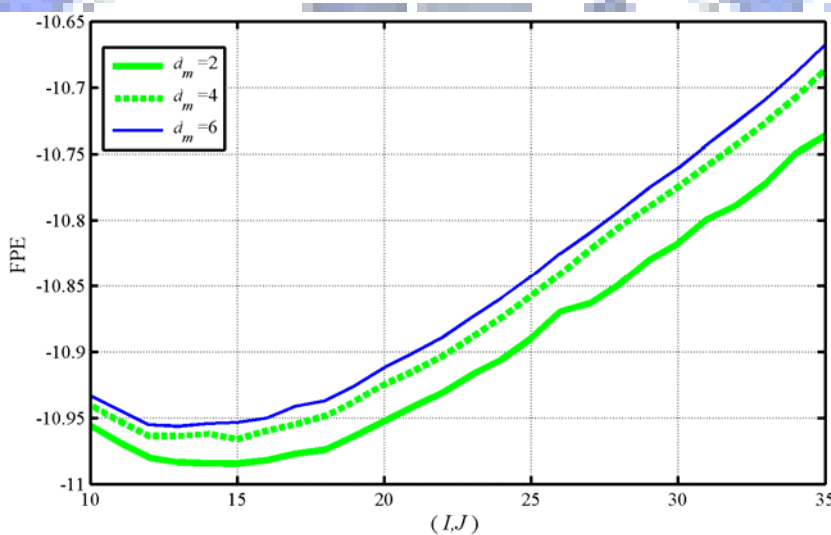


圖 4.23 TVARX(I,J)分析含雜訊反應之 FPE 值(case 2)

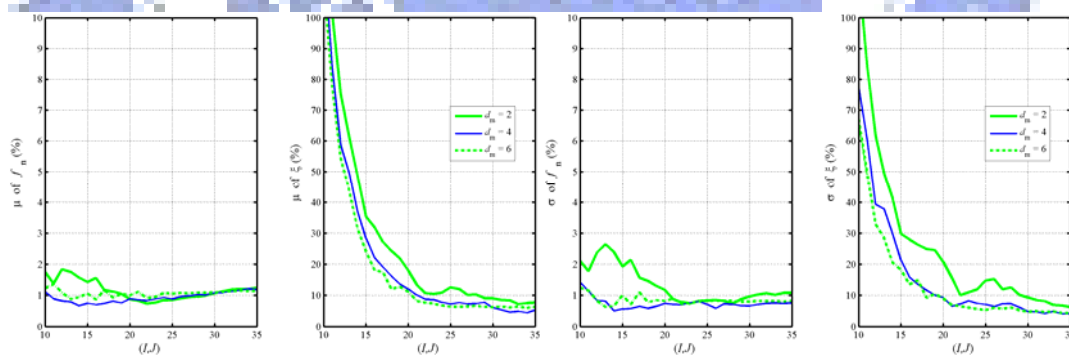


圖 4.24 TVARX(I,J)分析含雜訊反應之誤差(case 2)

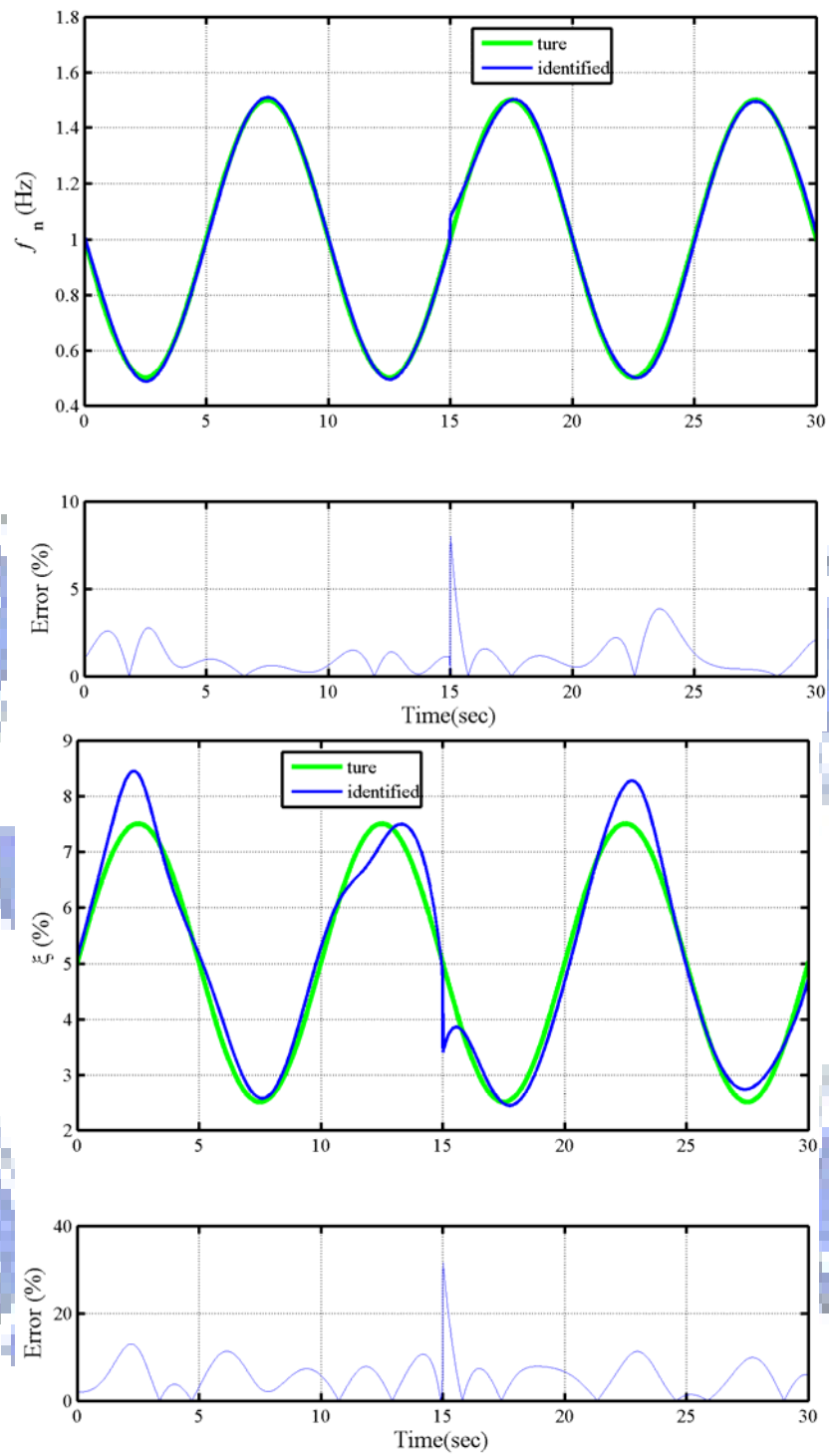


圖 4.25 識別 case 2 含雜訊反應之結果

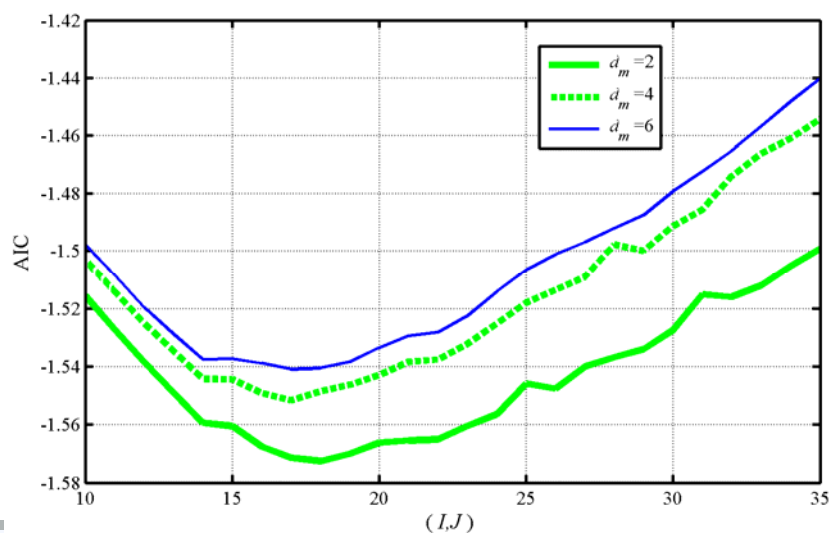


圖 4.26 TVARX(I,J)分析含雜訊反應之 AIC 值(case 3)

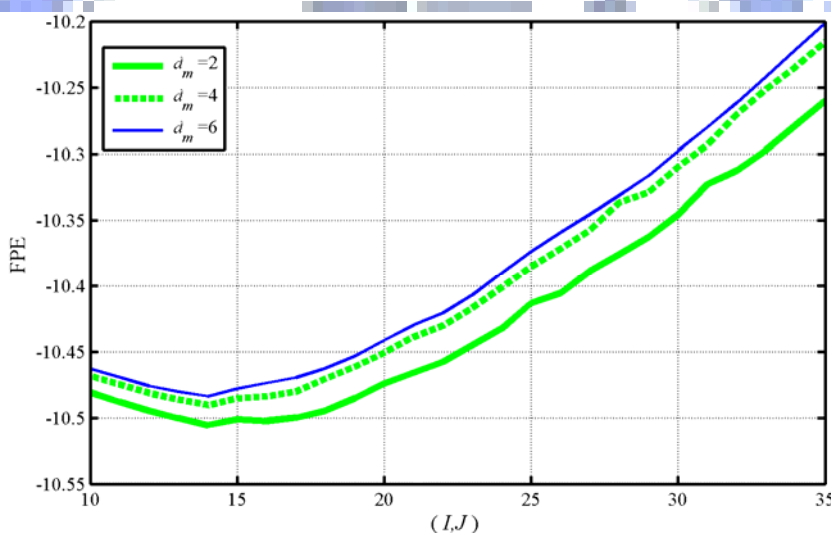


圖 4.27 TVARX(I,J)分析含雜訊反應之 FPE 值(case 3)

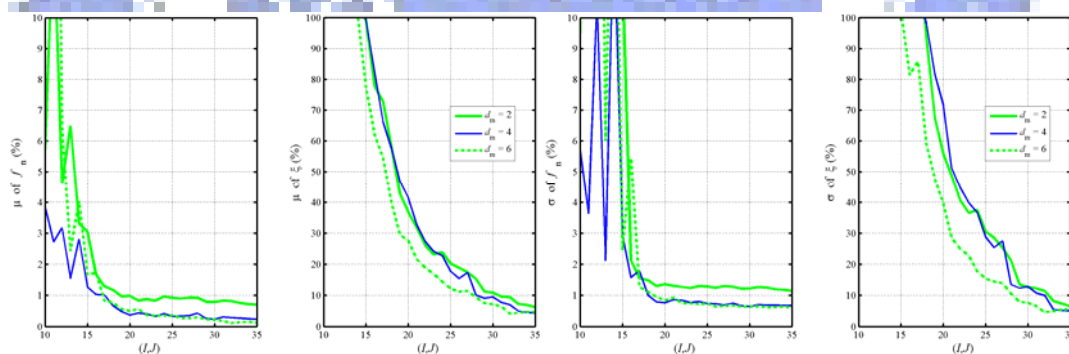


圖 4.28 TVARX(I,J)分析含雜訊反應之誤差(case 3)

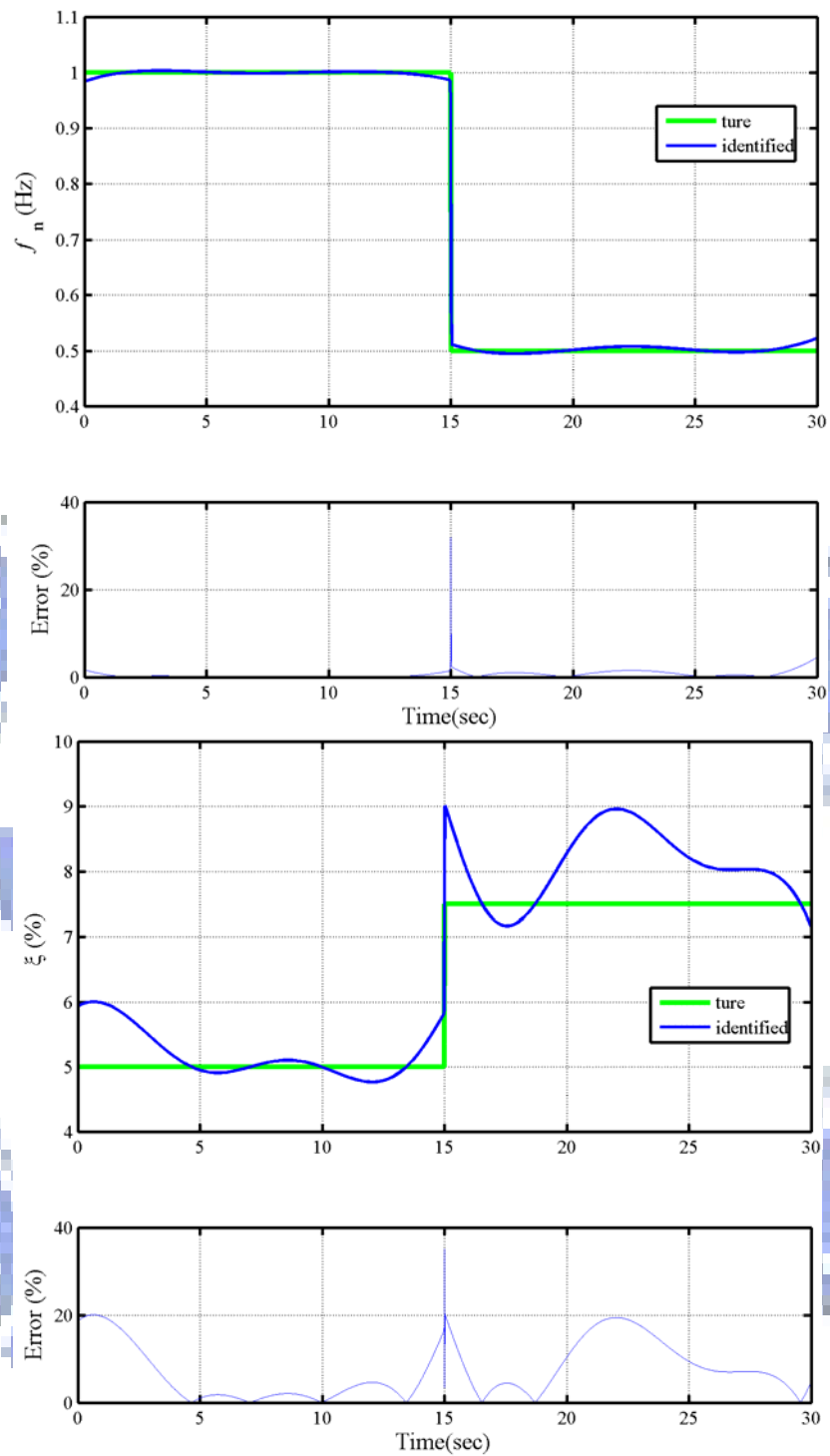
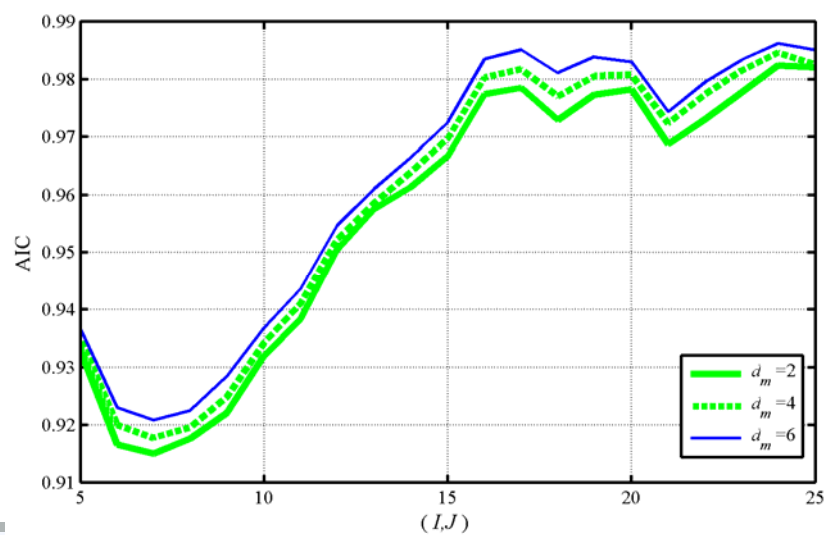
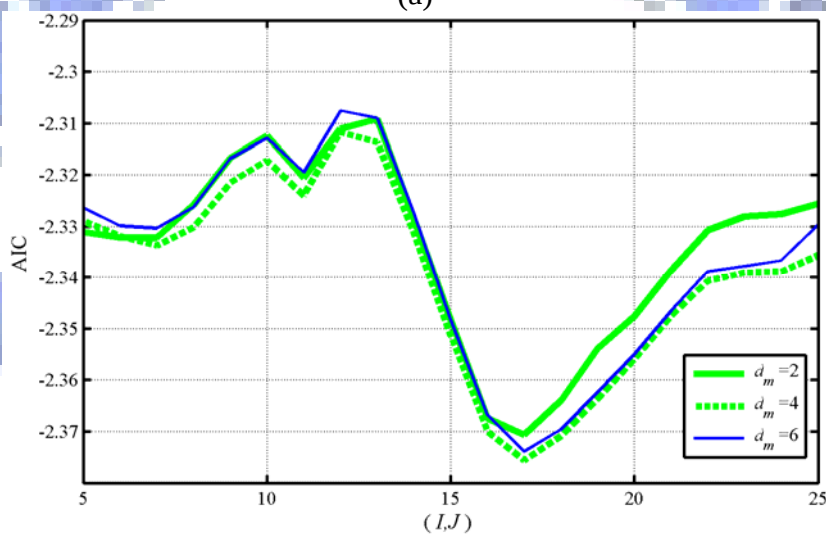


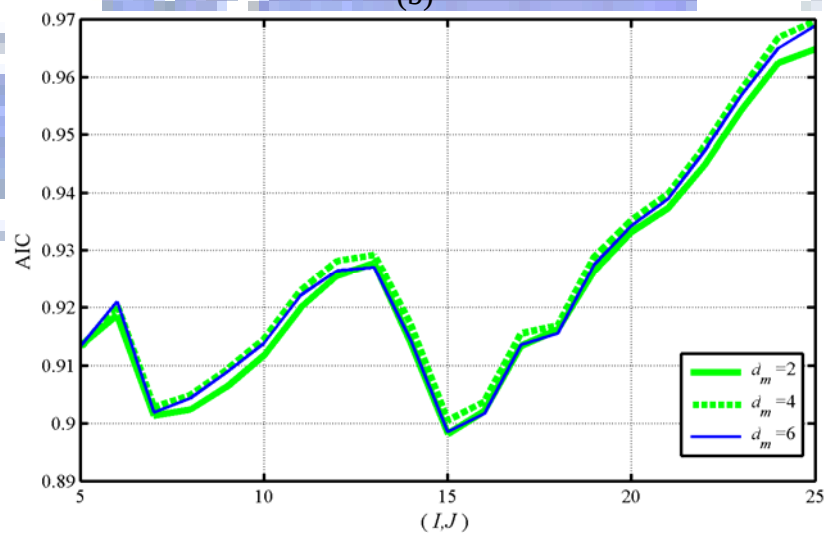
圖 4.29 識別 case 3 含雜訊反應之結果



(a)

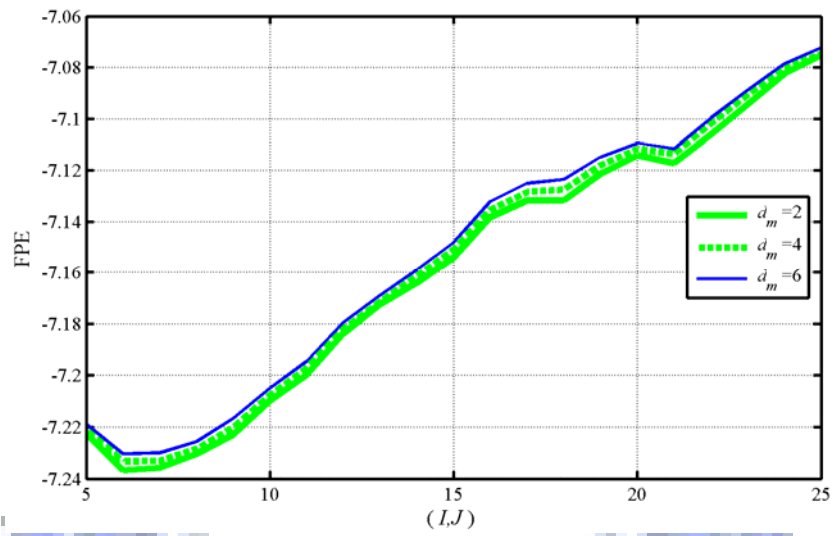


(b)

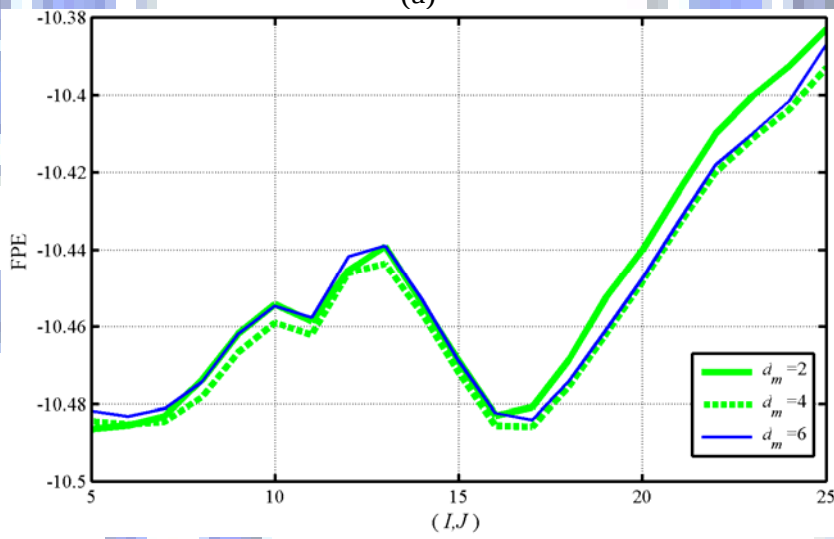


(c)

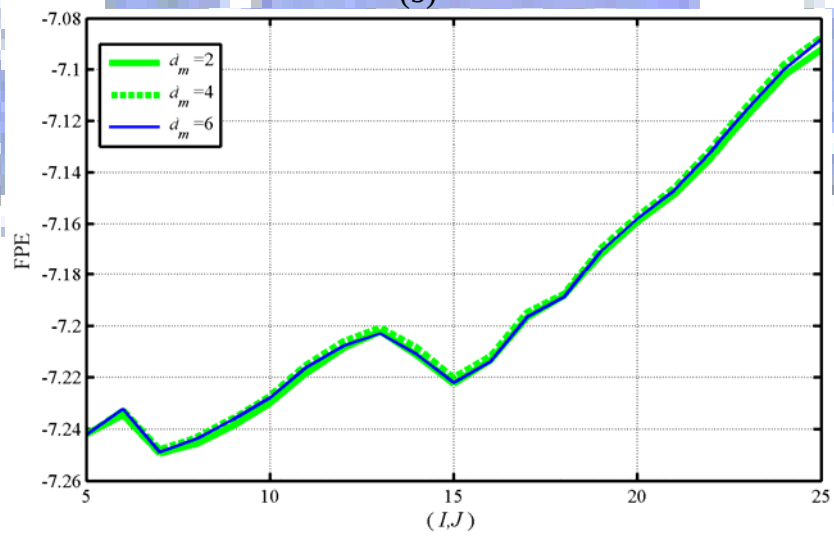
圖 4.30 實測資料以不同 TVARX 模型階數建模對應之 AIC 值：(a)損壞前；(b)地震作用期間；(c)損壞後



(a)



(b)



(c)

圖 4.31 實測資料以不同 TVARX 模型階數建模對應之 FPE 值：(a)損壞前；(b)地震作用期間；(c)損壞後

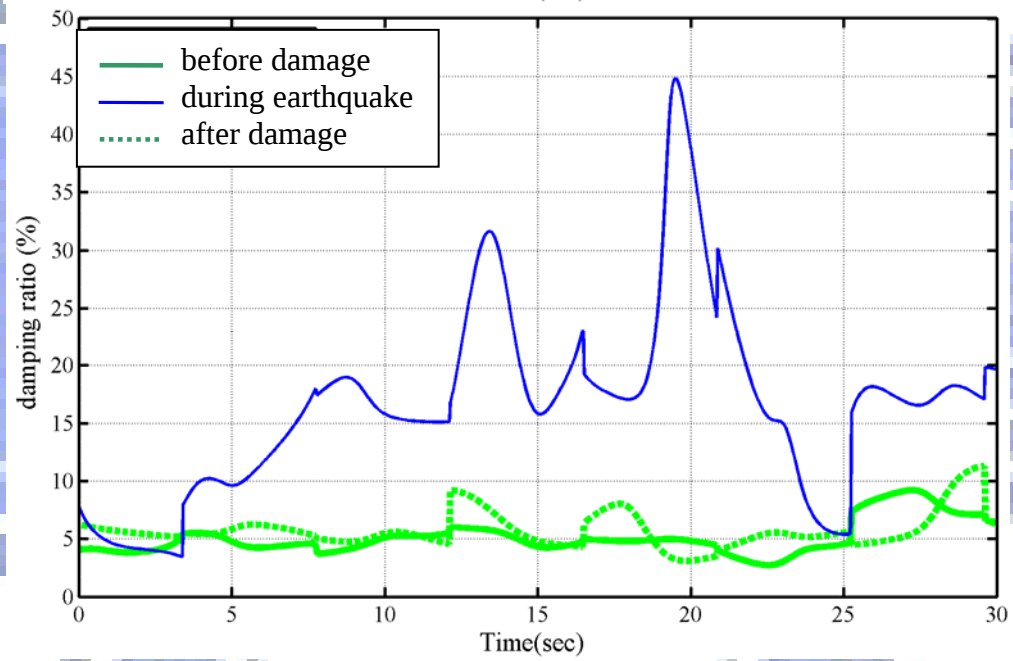
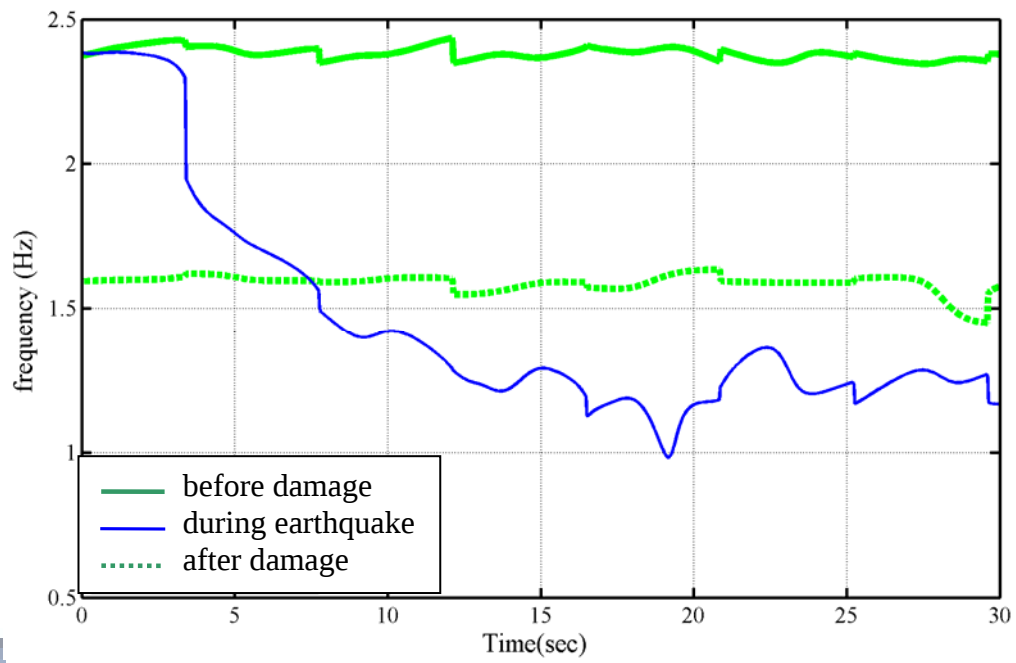


圖 4.32 由實驗資料識別所得之瞬時模態參數

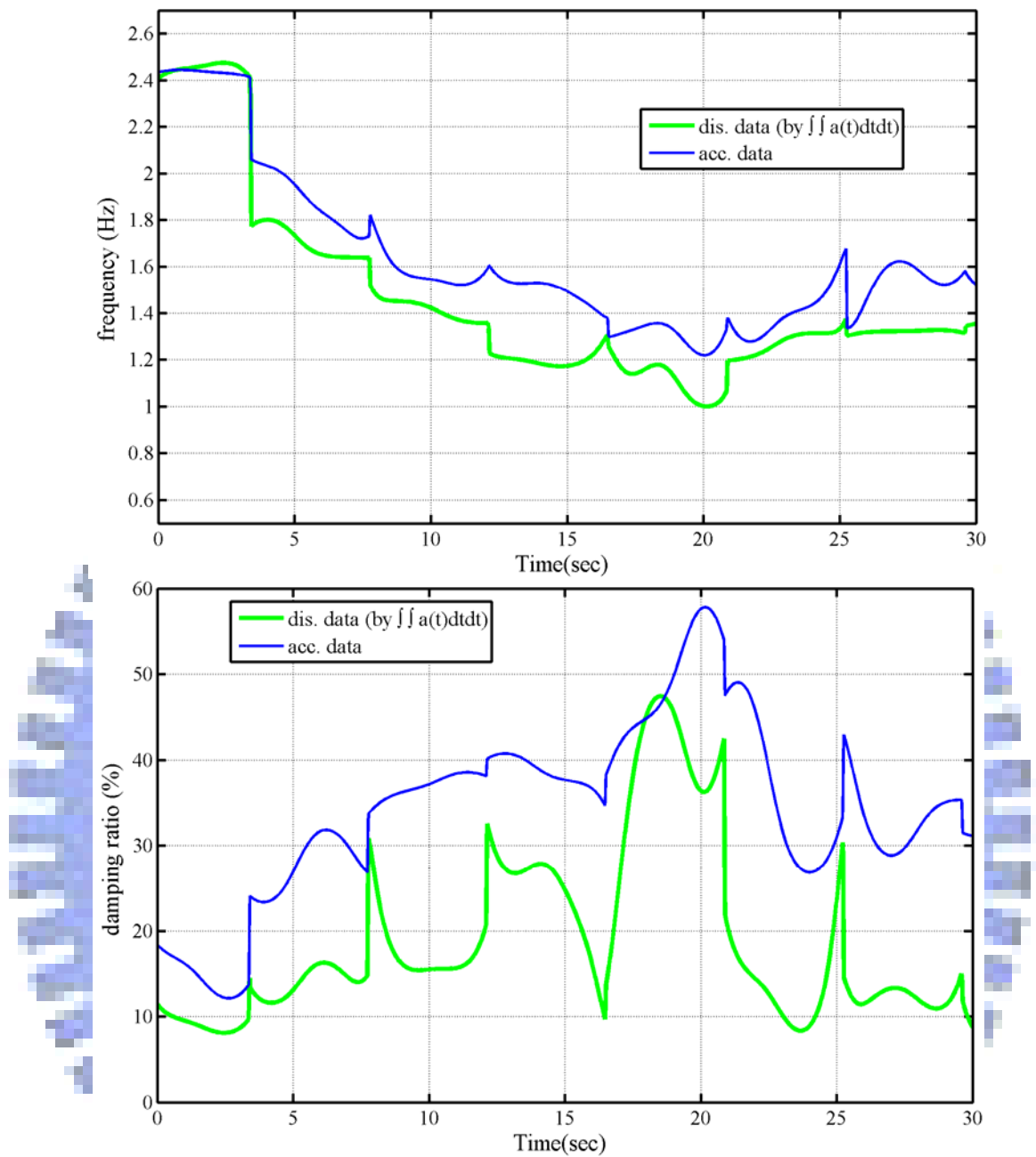


圖 4.33 由加速度反應與加速度反應積分兩次之資料識別所得之瞬時模態參數