

サブ流域平均雨量データセットの作成と比較検討

新モデルおよび現行モデルによるサブ流域分割に基づくサブ流域平均雨量は、両モデル構築のための基本量である。そこで国土交通省とは独立の方法で、サブ流域平均雨量を算出し、比較検討することとする。また、降水量観測点数の違いが流出計算に及ぼす影響を比較するために、S22年に利用可能な時間雨量観測点のうち欠測の少ない 15 地点のみ(同地点のデータがない場合は持近い時間データ地点)を用いたサブ流域平均雨量も作成した。

(1) 国土交通省の手法

- 新モデルについては国土交通省からの資料参照。
- 現行モデルについての方法論は不明。

(2) 分科会手法

- 1) サブ流域分割情報：新モデルについては国土交通省から提供されたサブ流域 GIS ファイルを用いた。現行モデルについては、現在利用できる現行モデルの紙ベースでのサブ流域分割図を用いて、サブ流域界をデジタル化した上で、GIS を用いてサブ流域ポリゴンを作成した。精度については、現行モデルの結果を新モデルのサブ流域界に重ね合わせて、その一致度を確認した。
- 2) S33、S34、S57、H10 の各年の洪水に関しては、流域を覆う 500m サイズの各グリッドからもっとも近い地点の観測時間雨量データを当該グリッドに割り当てた(Full)。S22年については、利用できる時間雨量データが限られているために、国土交通省から提供された日雨量観測データを、最近隣の時間雨量パターンを用いて時間分解して、できるだけ多くの地点時間雨量データを作成した。その上で、流域を覆う 500m サイズの各グリッドからもっとも近い地点時間雨量データを当該グリッドに割り当てた(Full)。
- 3) S22年に利用可能な時間雨量観測点のうち欠測の少ない 15 地点のみ(同地点のデータがない場合は持近い時間データ地点)を用いて、S22、S33、S34、S57、H10 の各年の洪水に関して、流域を覆う 500m サイズの各グリッドからもっとも近い地点時間雨量データを当該グリッドに割り当てた(Limited)。
- 4) 2)の全データを用いた場合と 3)の限られたデータを用いた場合について、それぞれ各年洪水のグリッドデータと 1)の新モデル、現行モデルのサブ流域データを重ね合わせ、それぞれのサブ流域平均雨量を作成した。

国土交通省の手法によるサブ流域平均降水量と、分科会による Full、Limited を、新モデル、現行モデルにおいて比較した結果を図 1 (新モデル)、2 (現行モデル)に示す。また分科会によるサブ流域平均降水量 Full を真値としたときの、国土交通省による手法と、分科会による Limited の 2 乗平方根平均誤差を表 1 (新モデル)、2 (現行モデル)にそれぞれ示す。時間雨量観測地点の多い H10、S57 年では新モデル、現行モデルともに、国土交通省と分科会の手法の結果はほぼ一致しているが、時間雨量の観測値が少ない S22、S33、S34 では差が大きなサブ流域も見られる。一方、Limited は Full に対して 5 洪水を通して大きな差を有しており、流域内の降水量分布の把握と、これらの雨量推定の差が、どの程度流出量計算に影響を与えるかの検討が必要である。

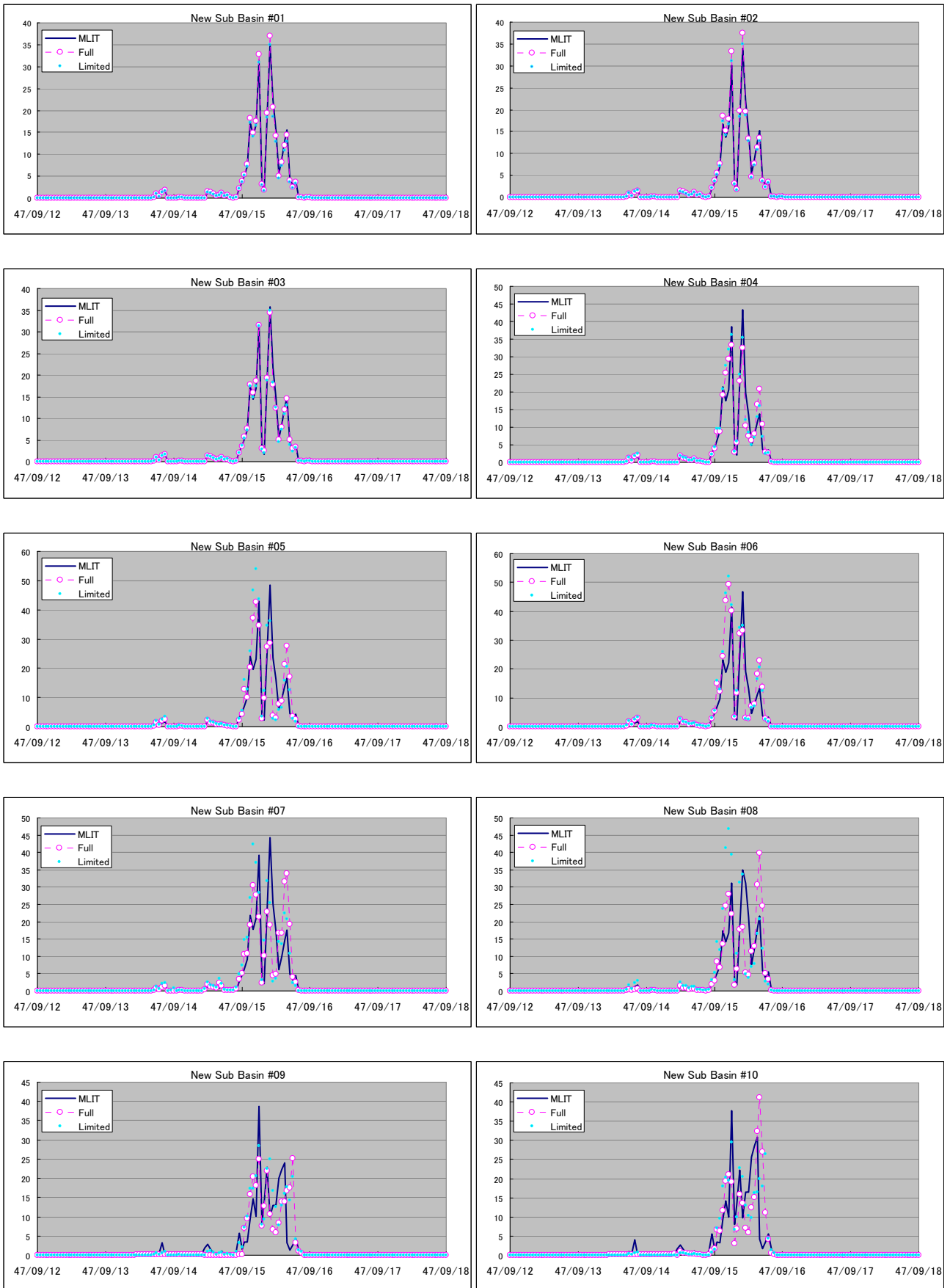


図1a 新モデルサブ流域平均雨量 (S22年洪水)

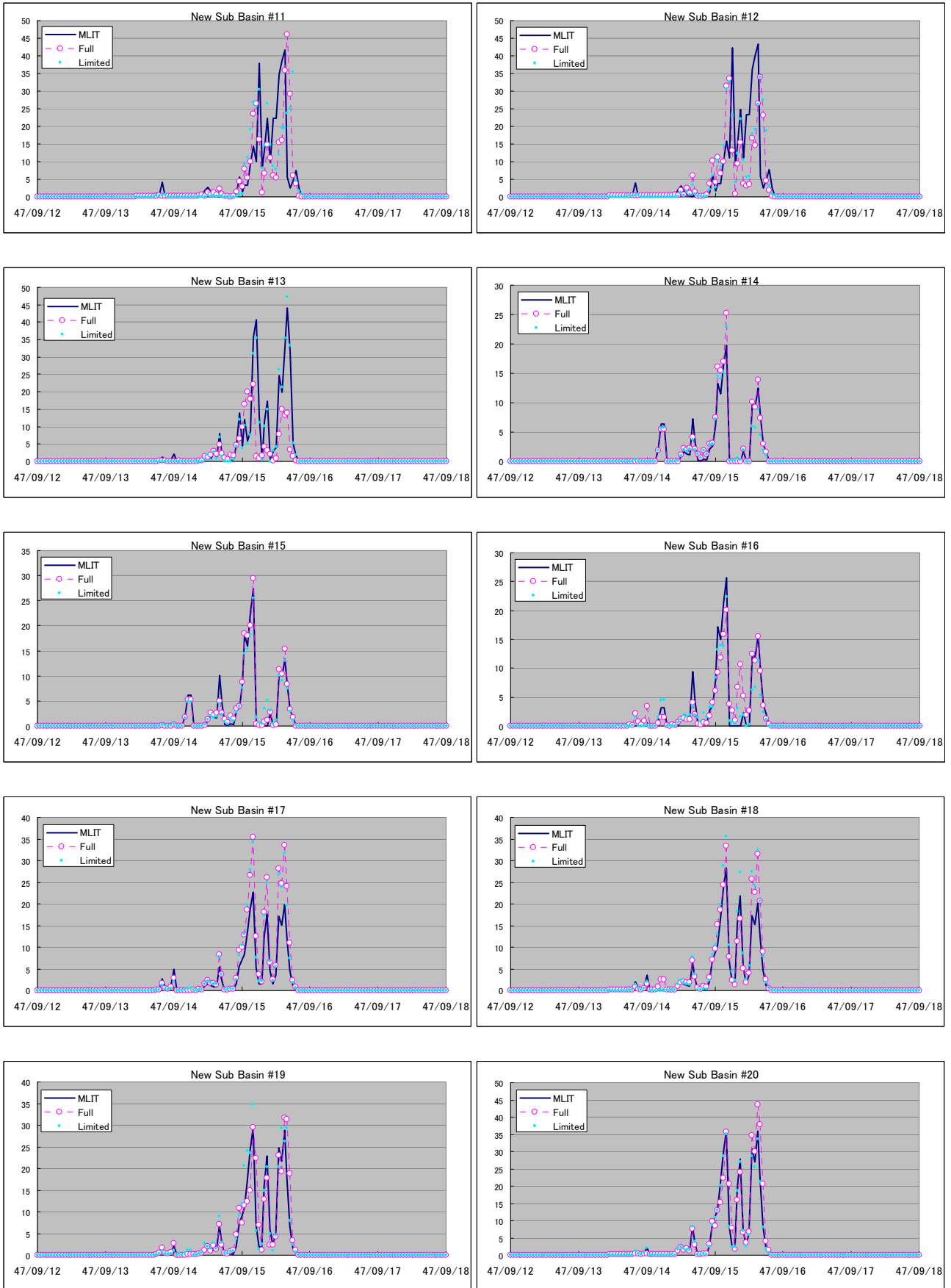


図 1 a 新モデルサブ流域平均雨量 (S22 年洪水)

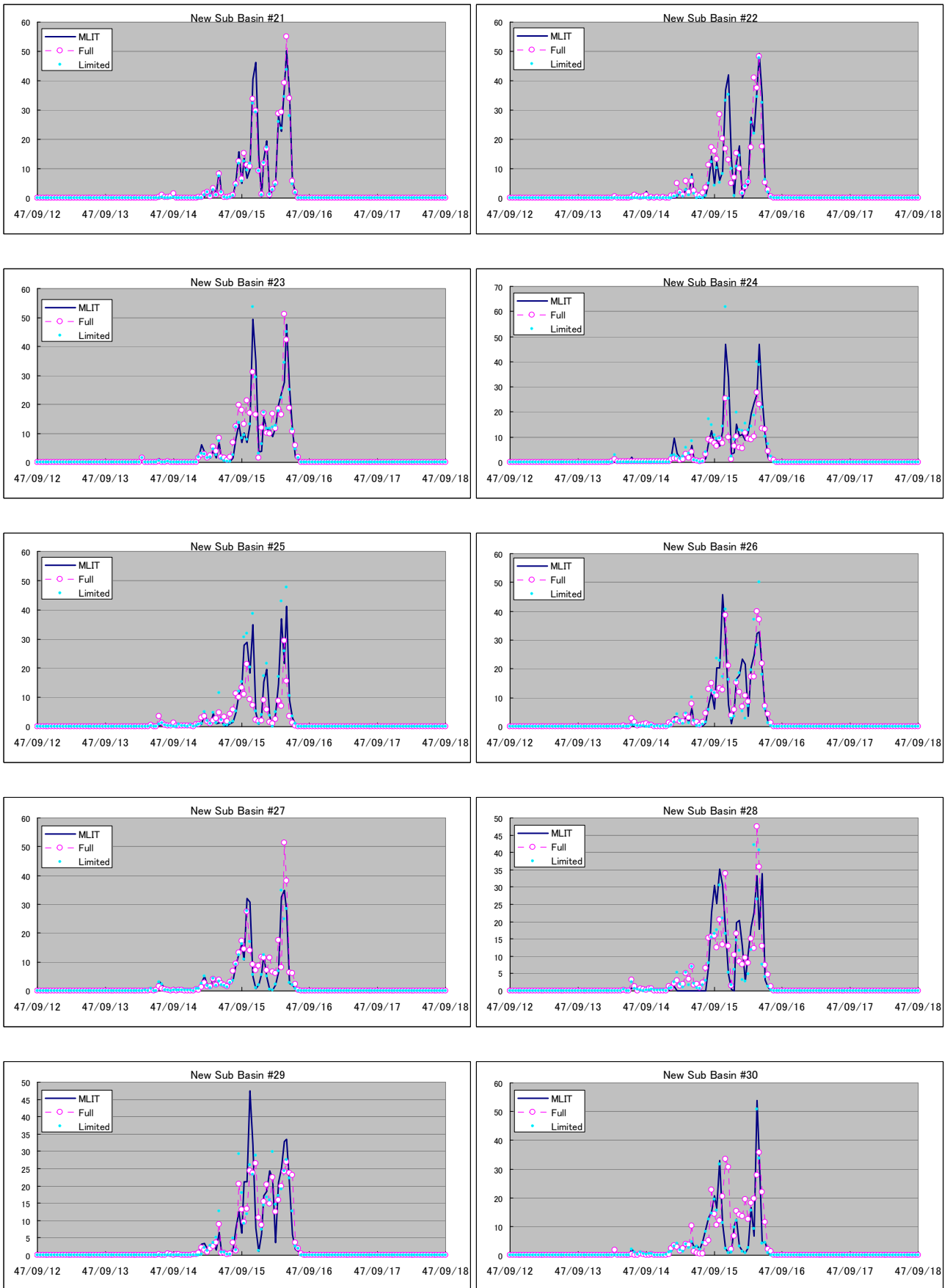


図 1 a 新モデルサブ流域平均雨量 (S22 年洪水)

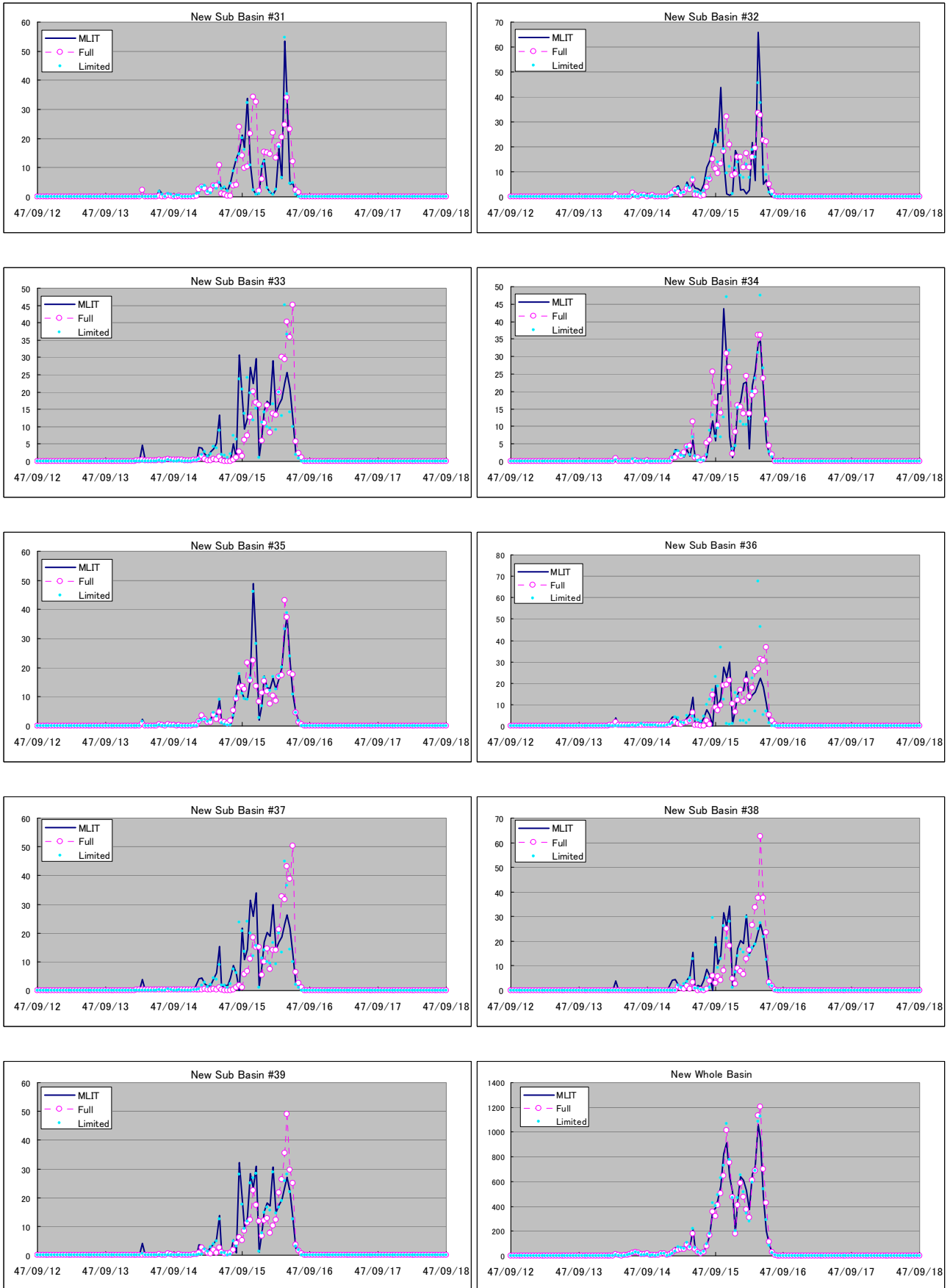


図 1 a 新モデルサブ流域平均雨量 (S22 年洪水)

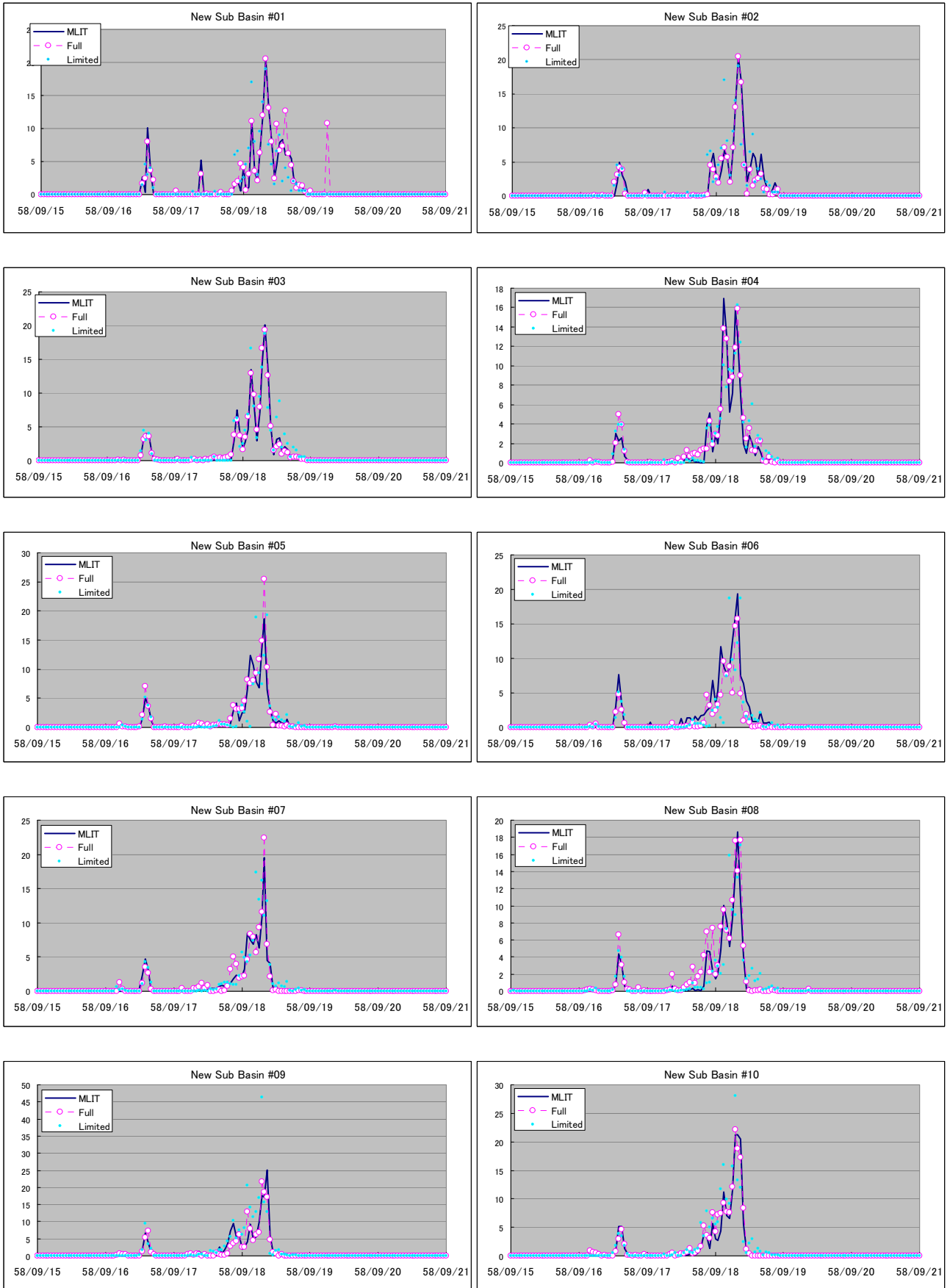


図 1 b 新モデルサブ流域平均雨量 (S33 年洪水)

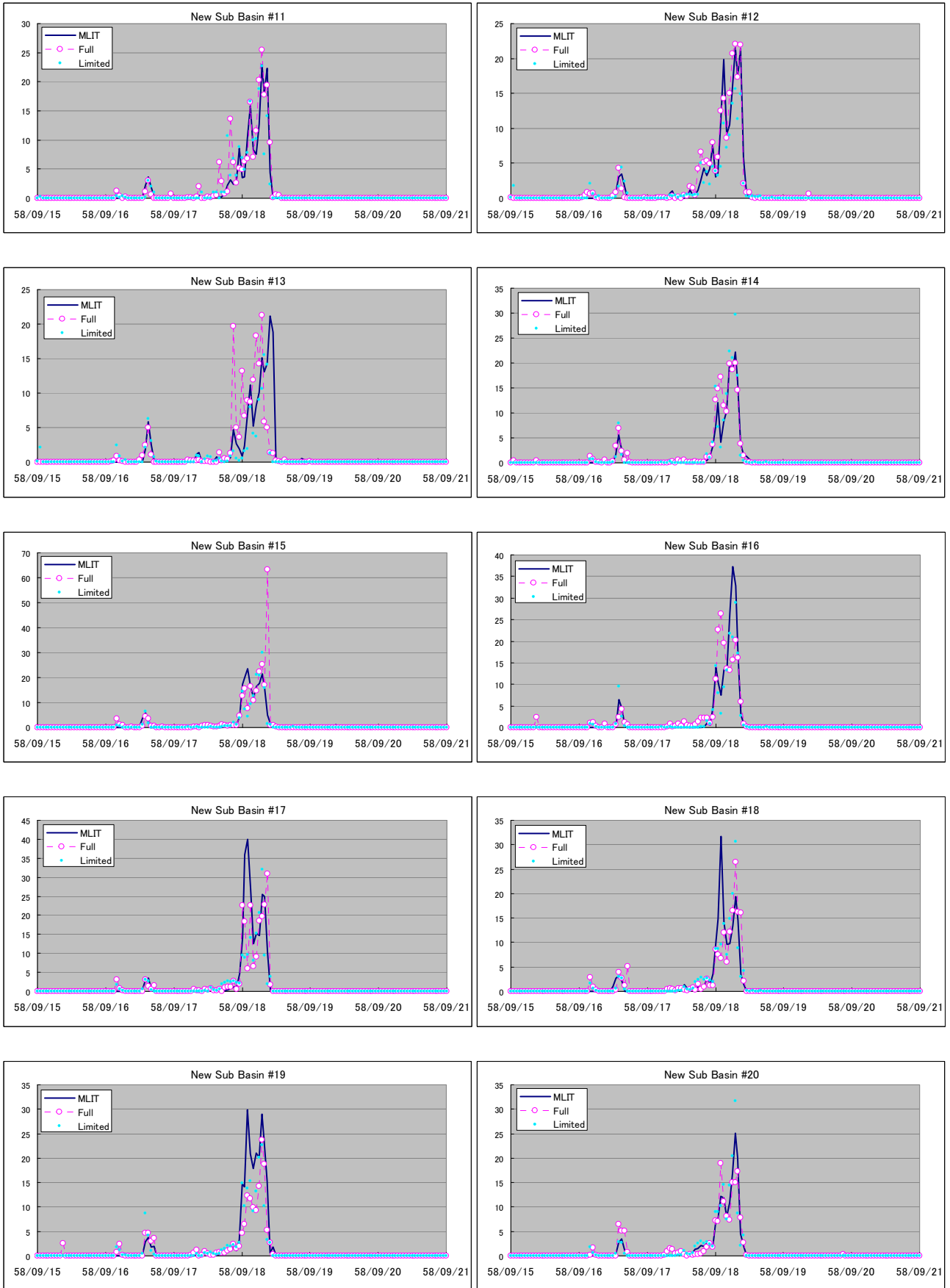


図1a 新モデルサブ流域平均雨量 (S33年洪水)

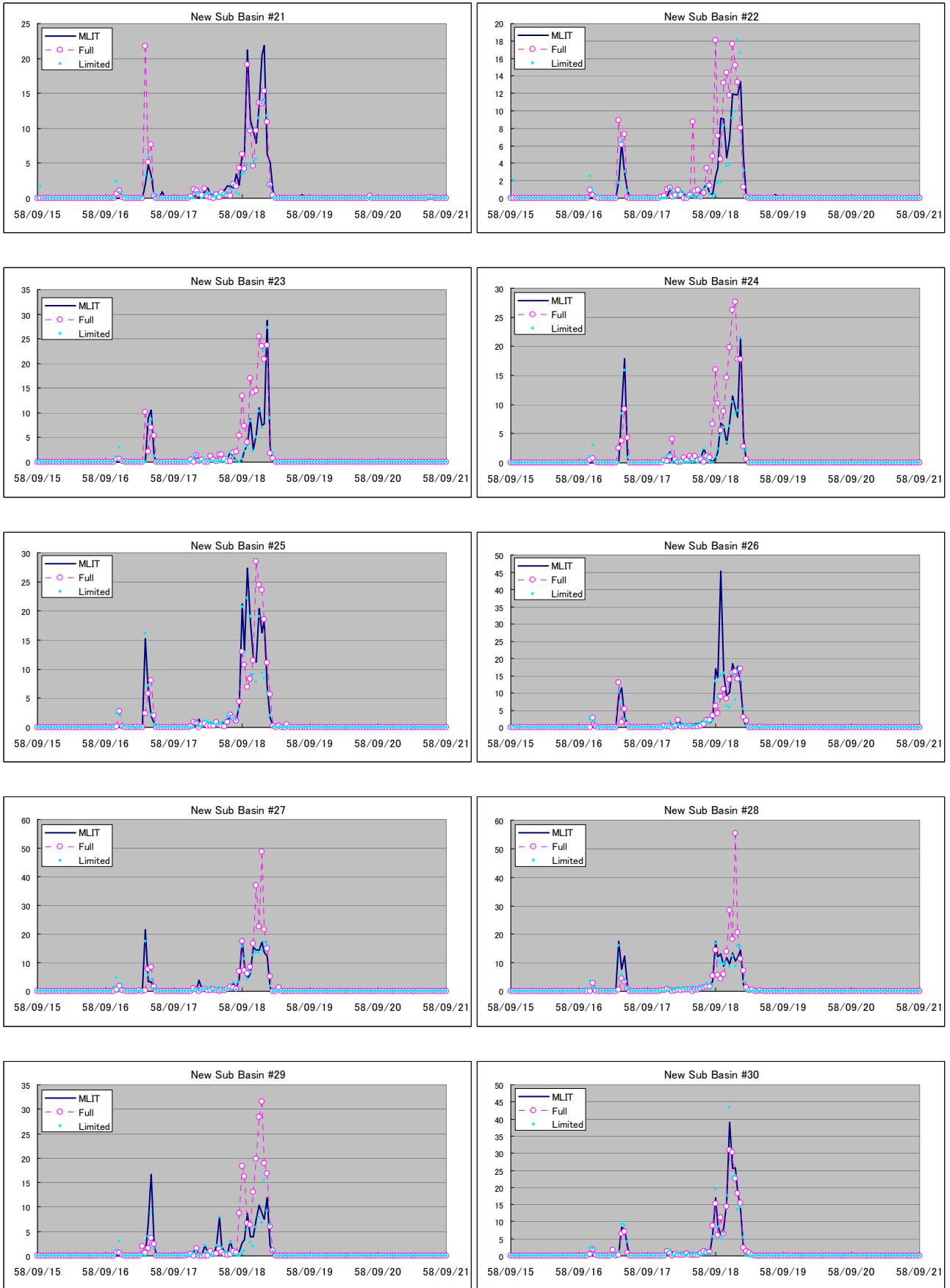


図1a 新モデルサブ流域平均雨量 (S33年洪水)

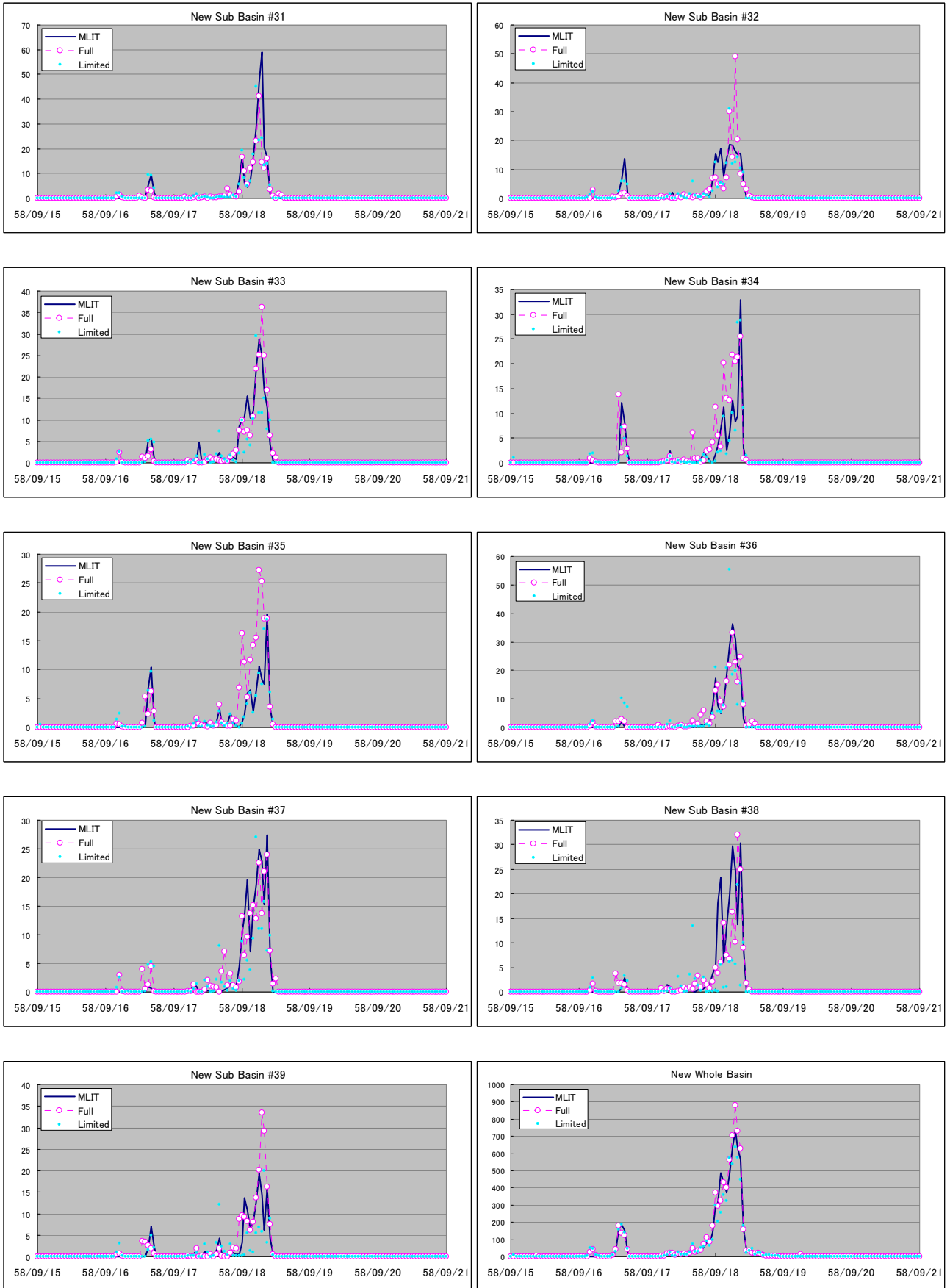


図1b 新モデルサブ流域平均雨量 (S33年洪水)

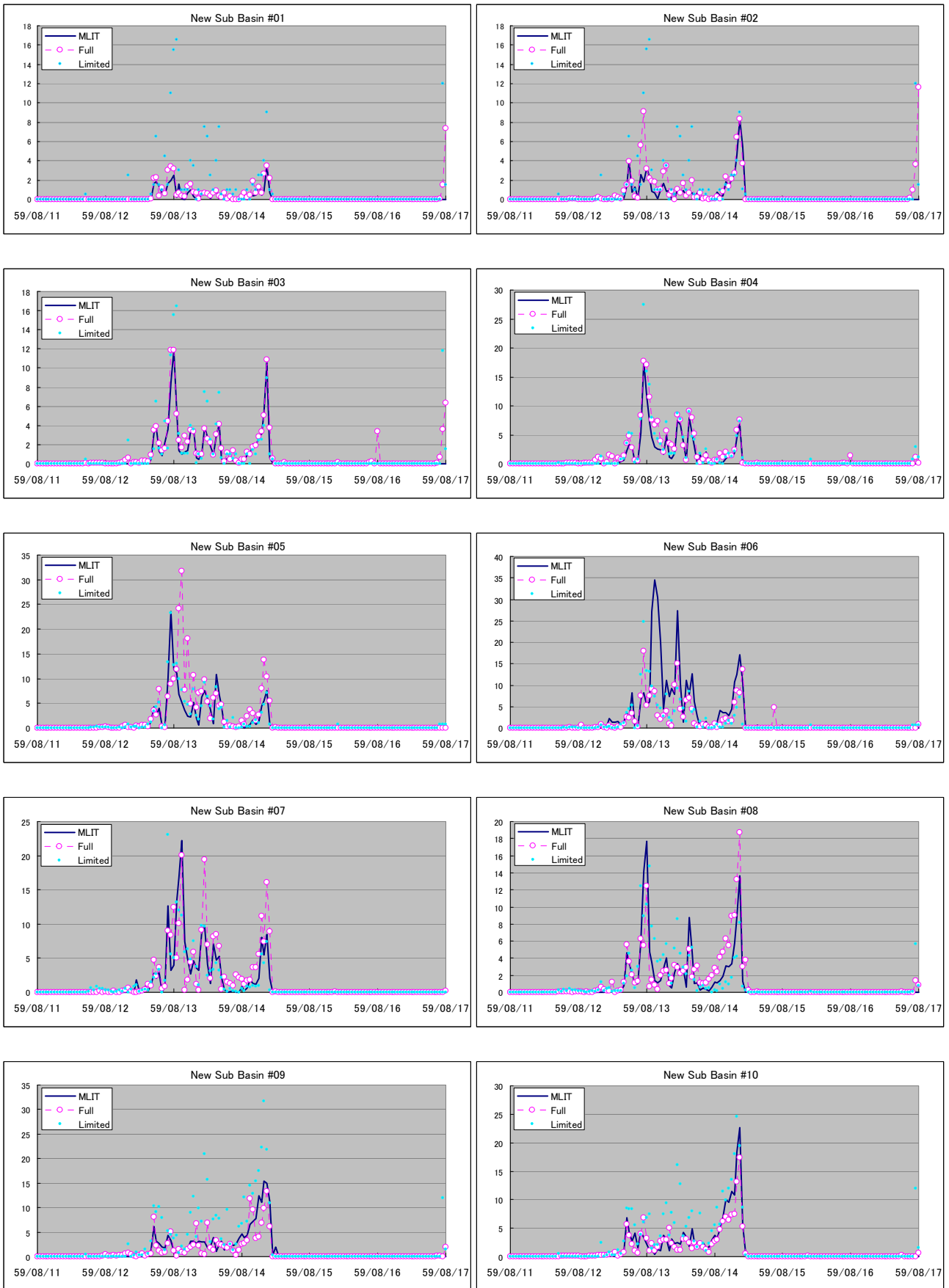


図 1c 新モデルサブ流域平均雨量 (S34 年洪水)

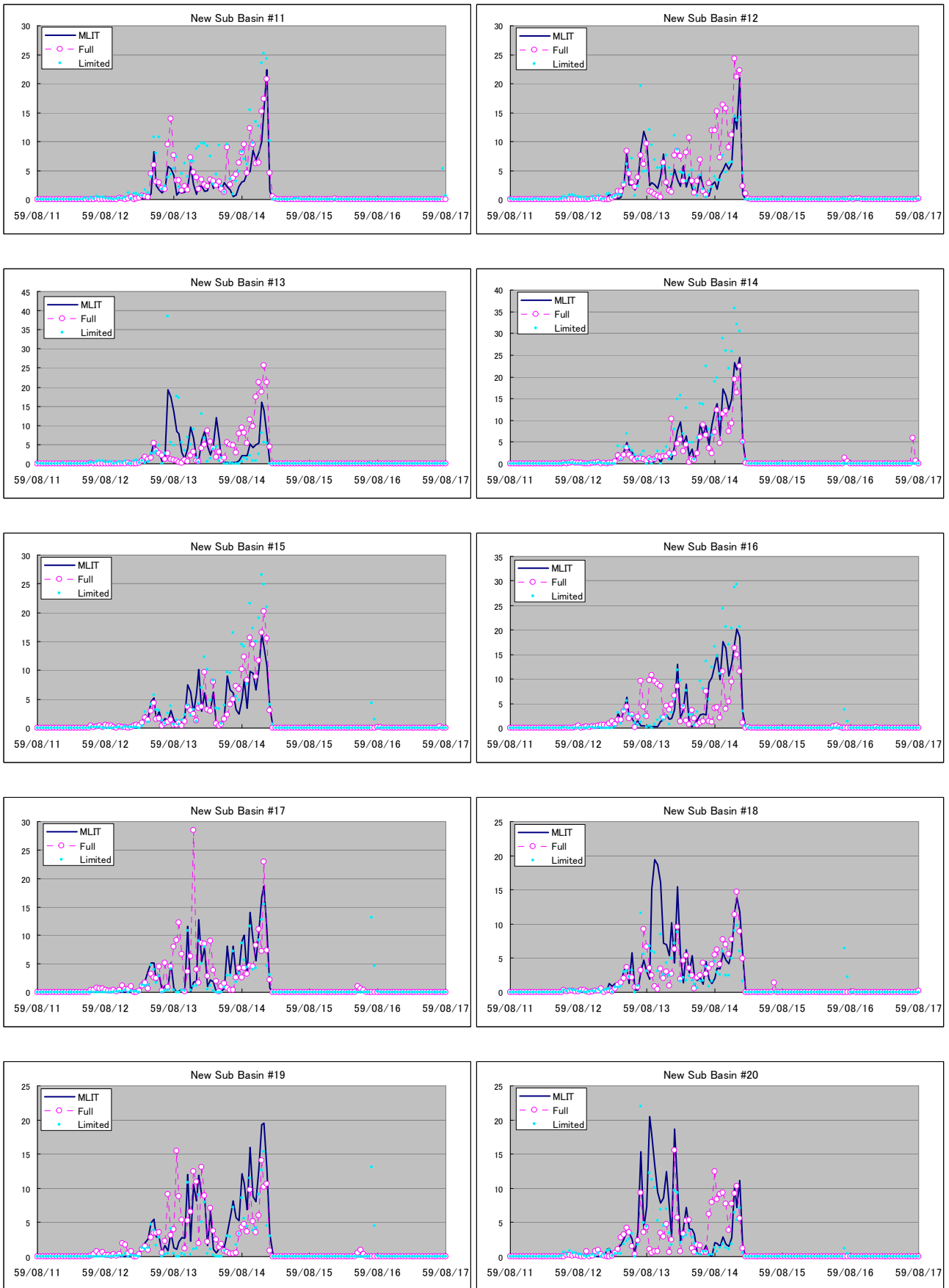


図 1c 新モデルサブ流域平均雨量 (S34 年洪水)

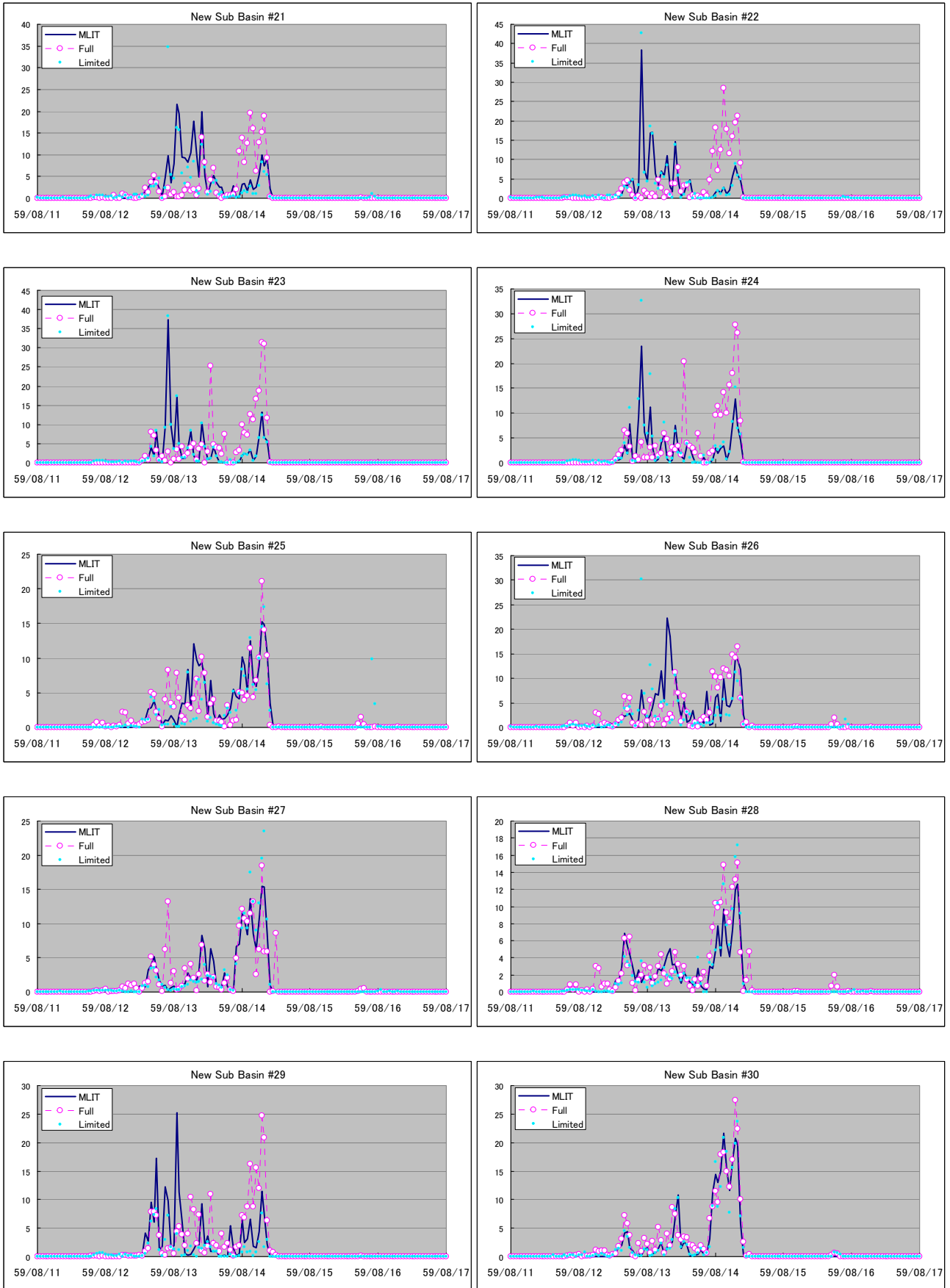


図 1c 新モデルサブ流域平均雨量 (S34 年洪水)

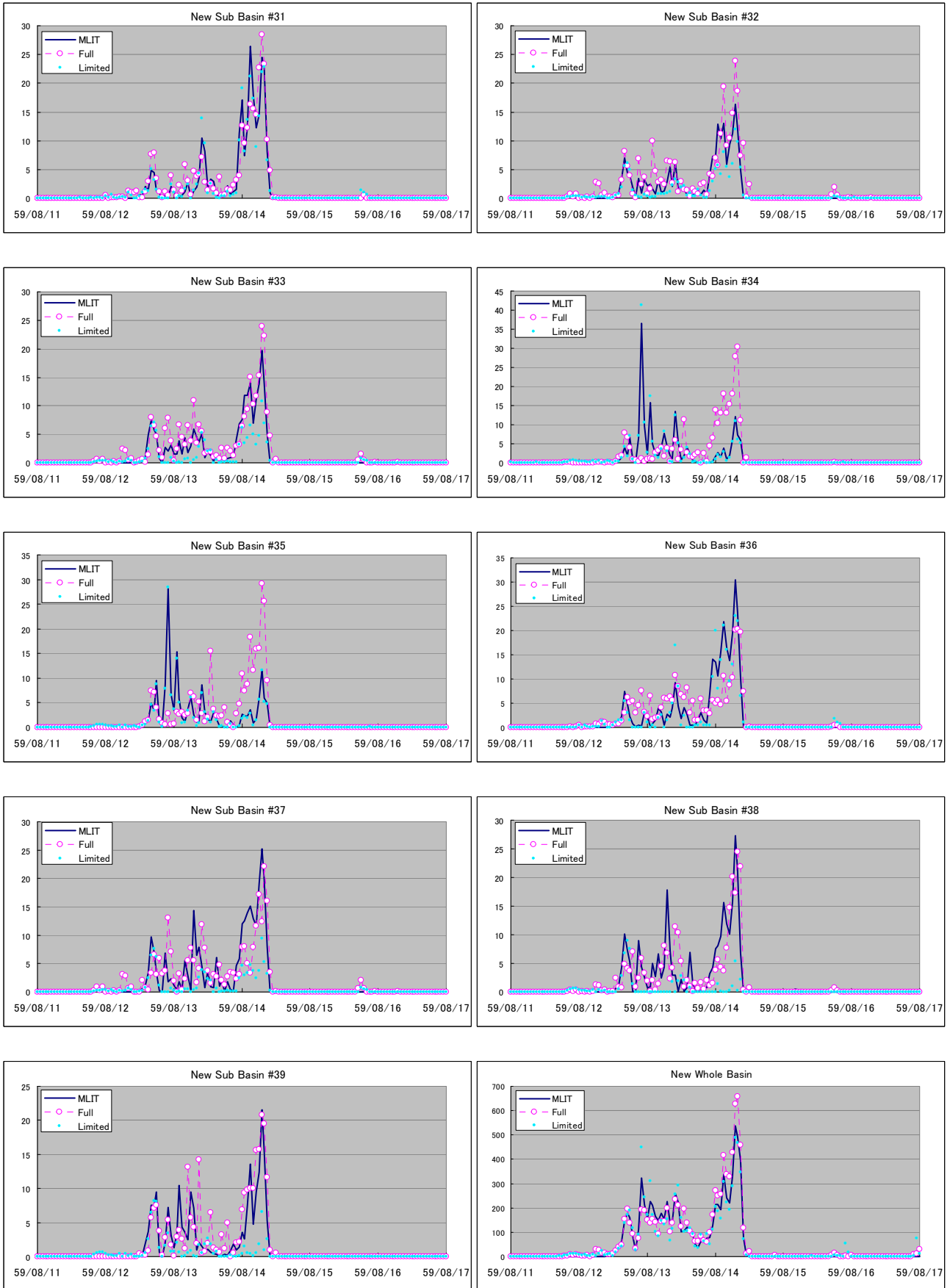


図 1c 新モデルサブ流域平均雨量 (S34 年洪水)

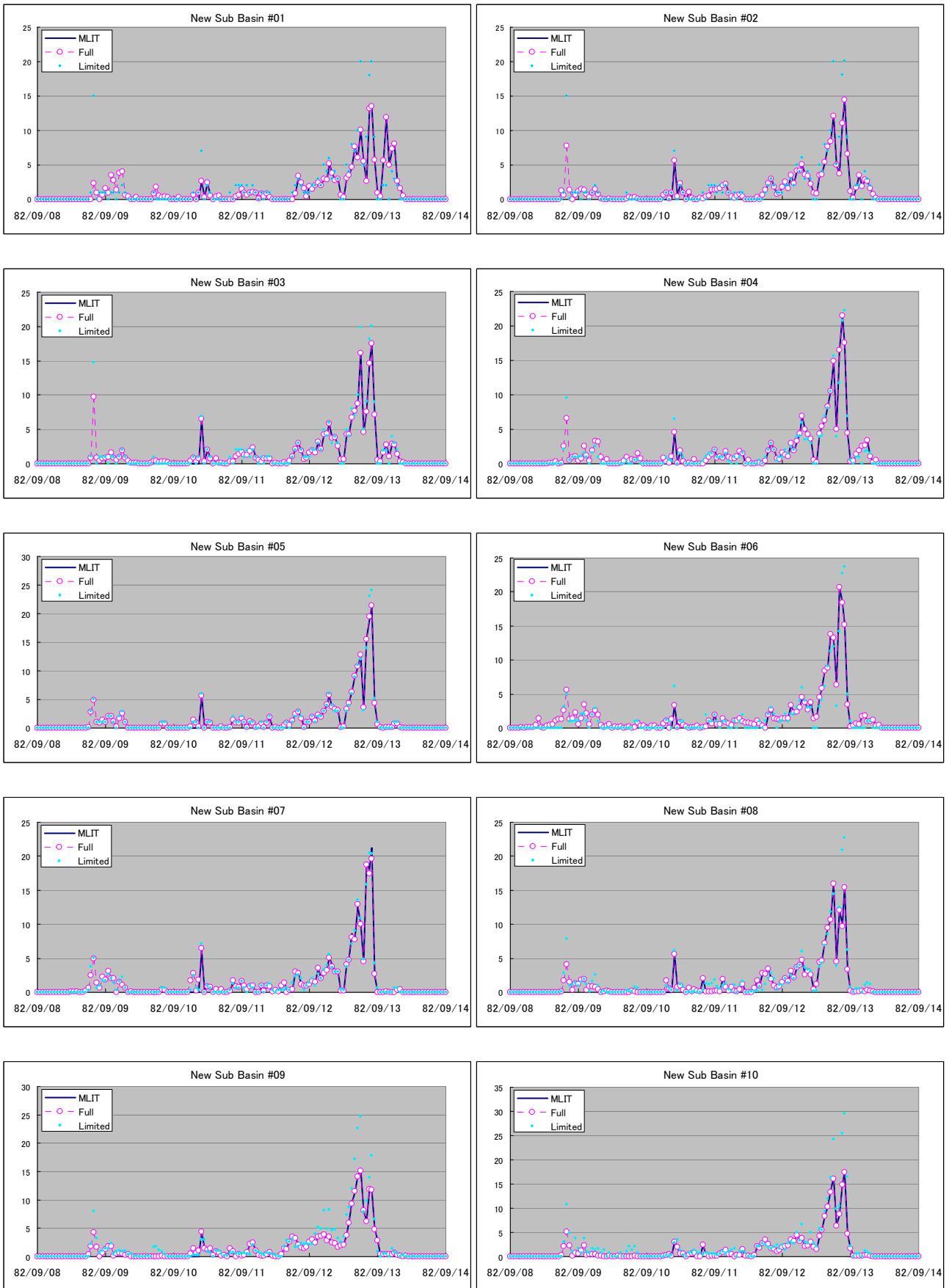


図 1 d 新モデルサブ流域平均雨量 (S57 年洪水)

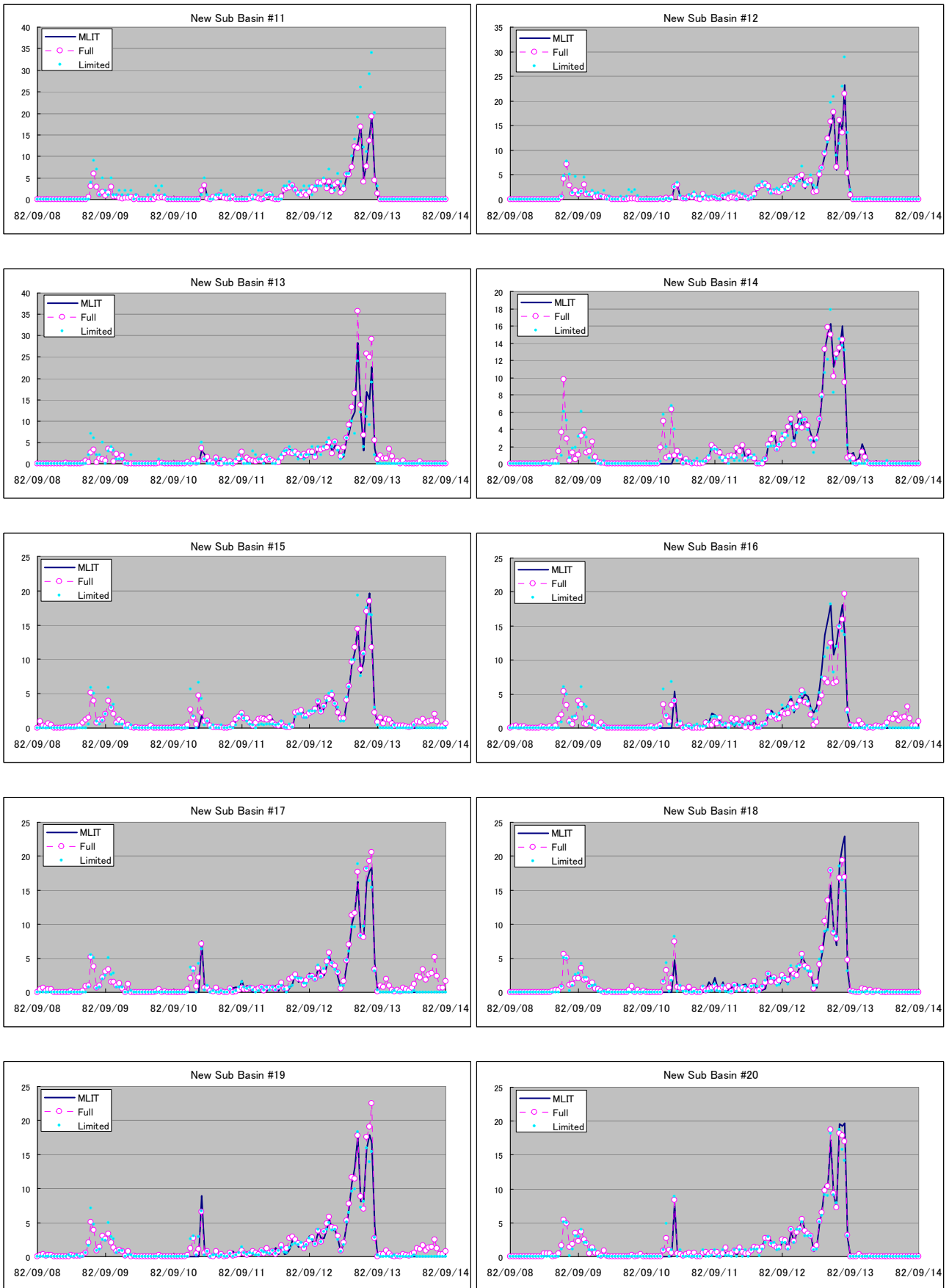


図 1 d 新モデルサブ流域平均雨量 (S57 年洪水)

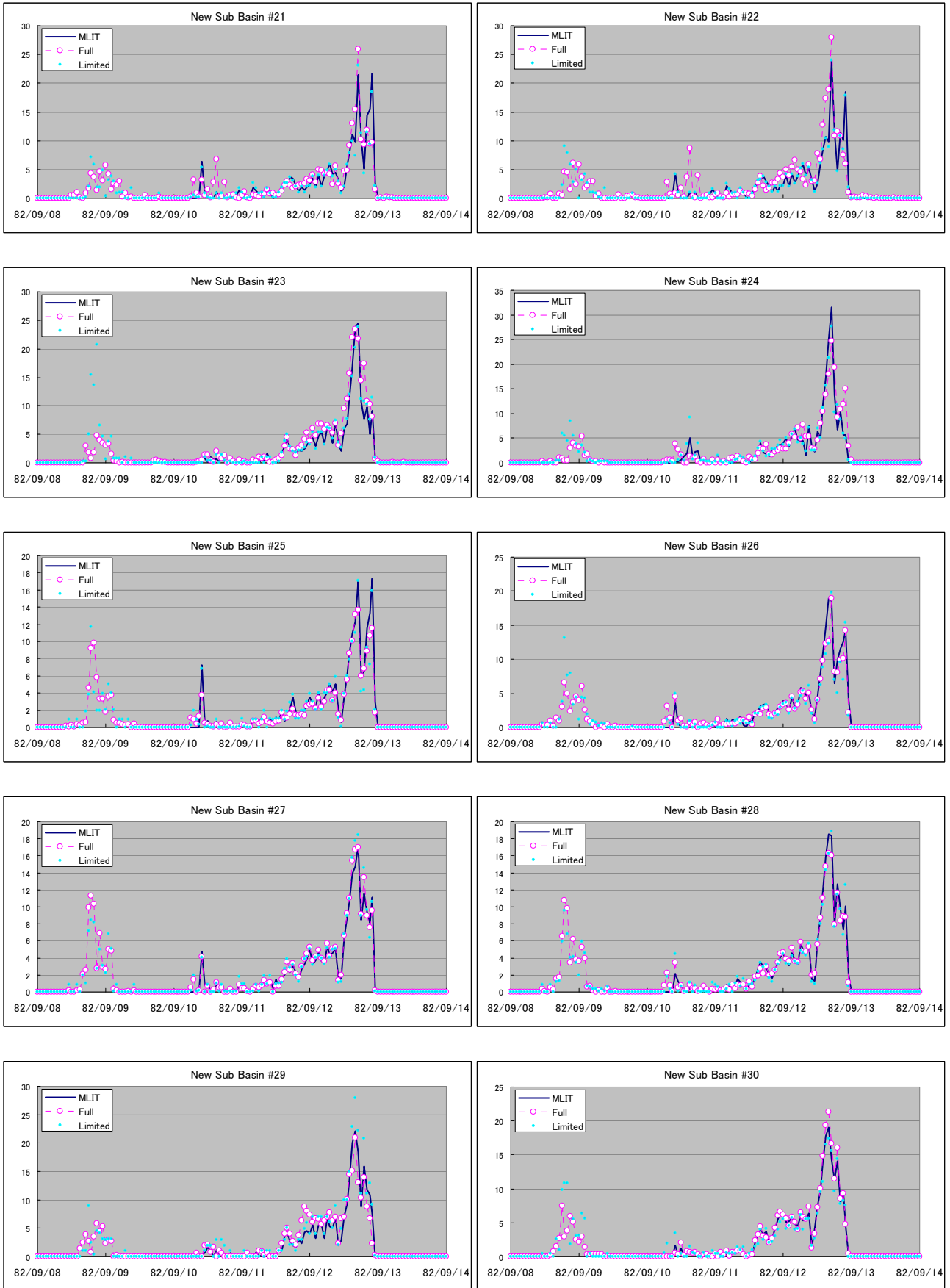


図 1 d 新モデルサブ流域平均雨量 (S57 年洪水)

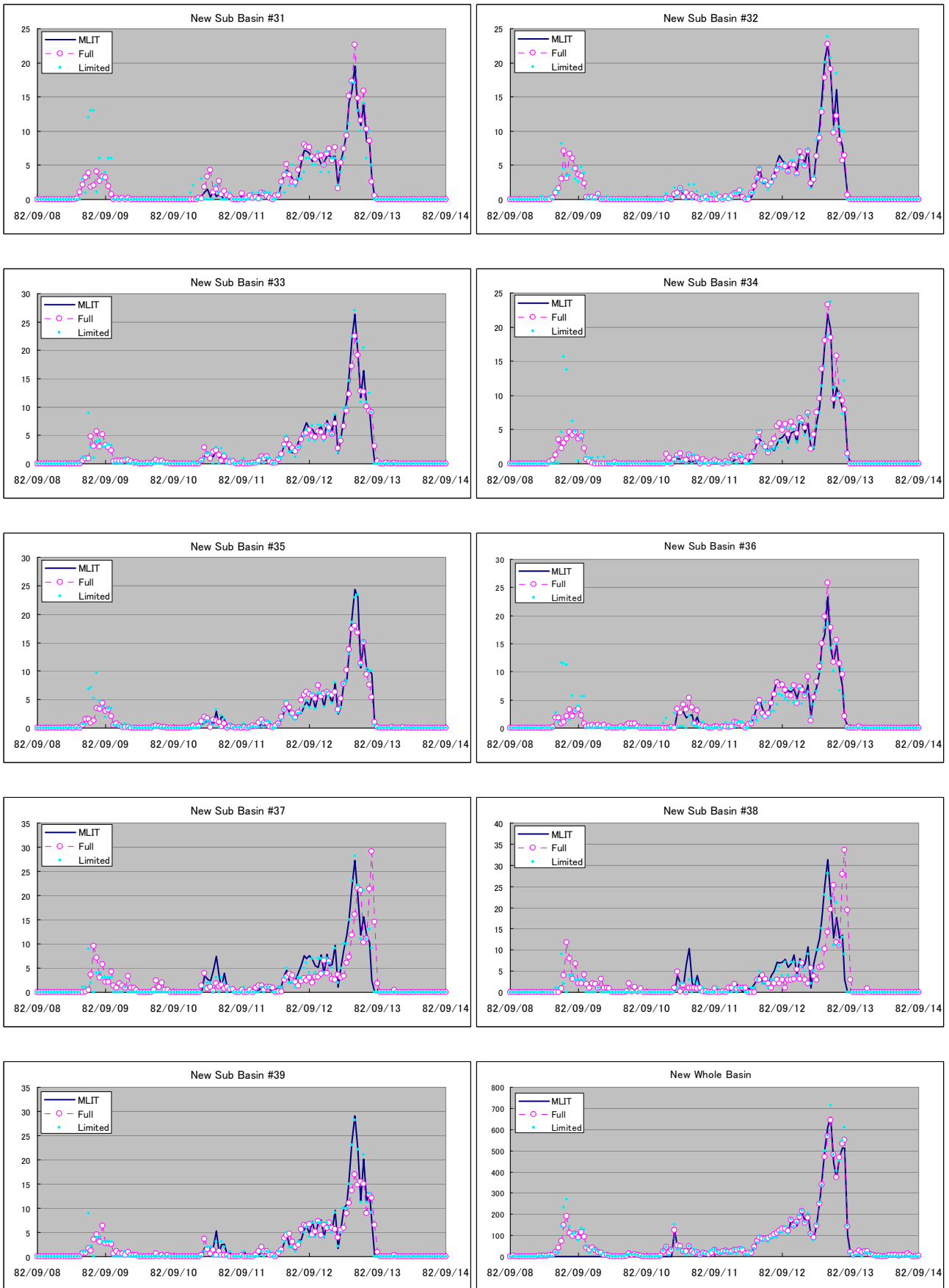


図 1 d 新モデルサブ流域平均雨量 (S57 年洪水)

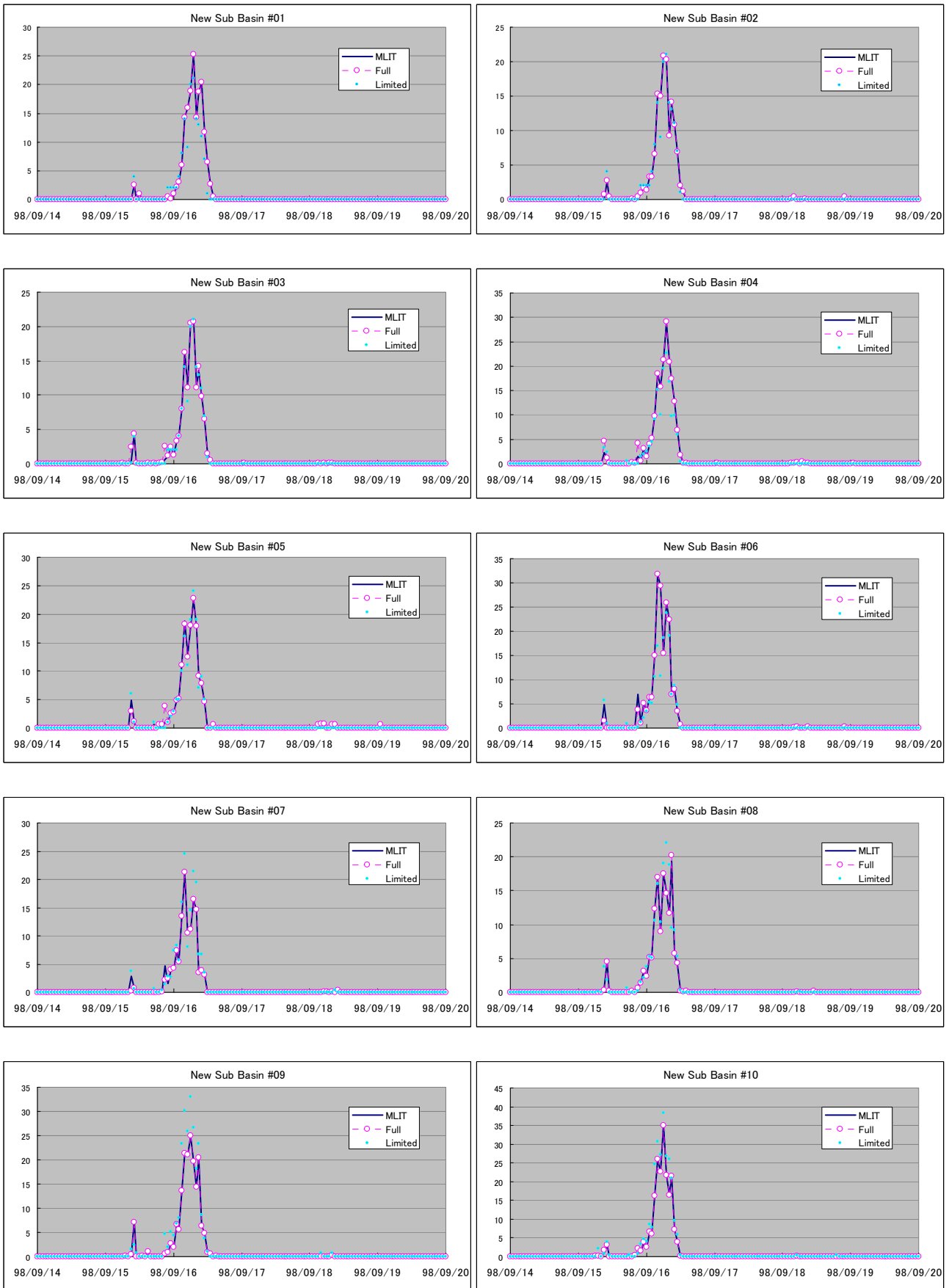


図 1 e 新モデルサブ流域平均雨量 (H10 年洪水)

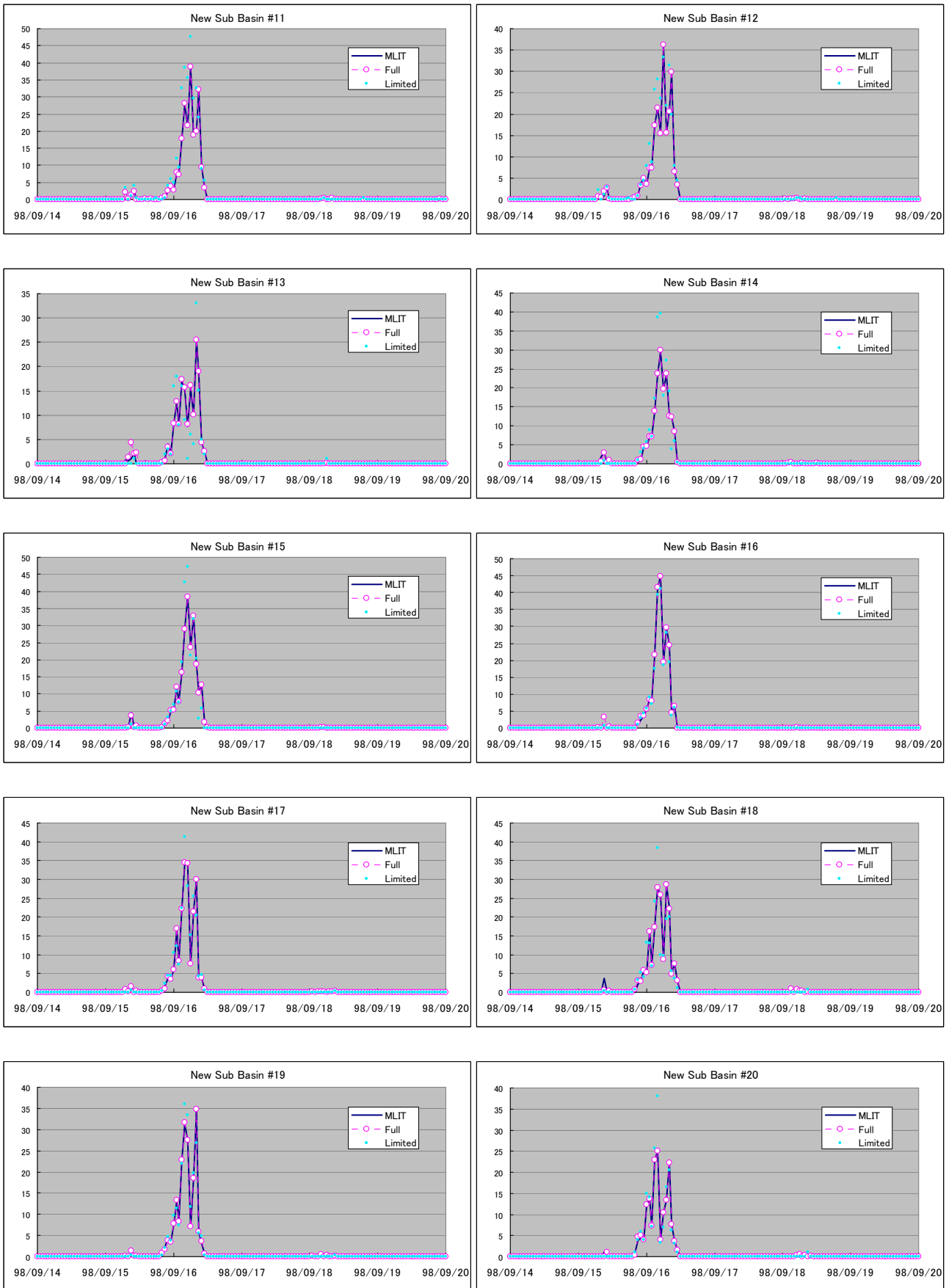


図 1 e 新モデルサブ流域平均雨量 (H10 年洪水)

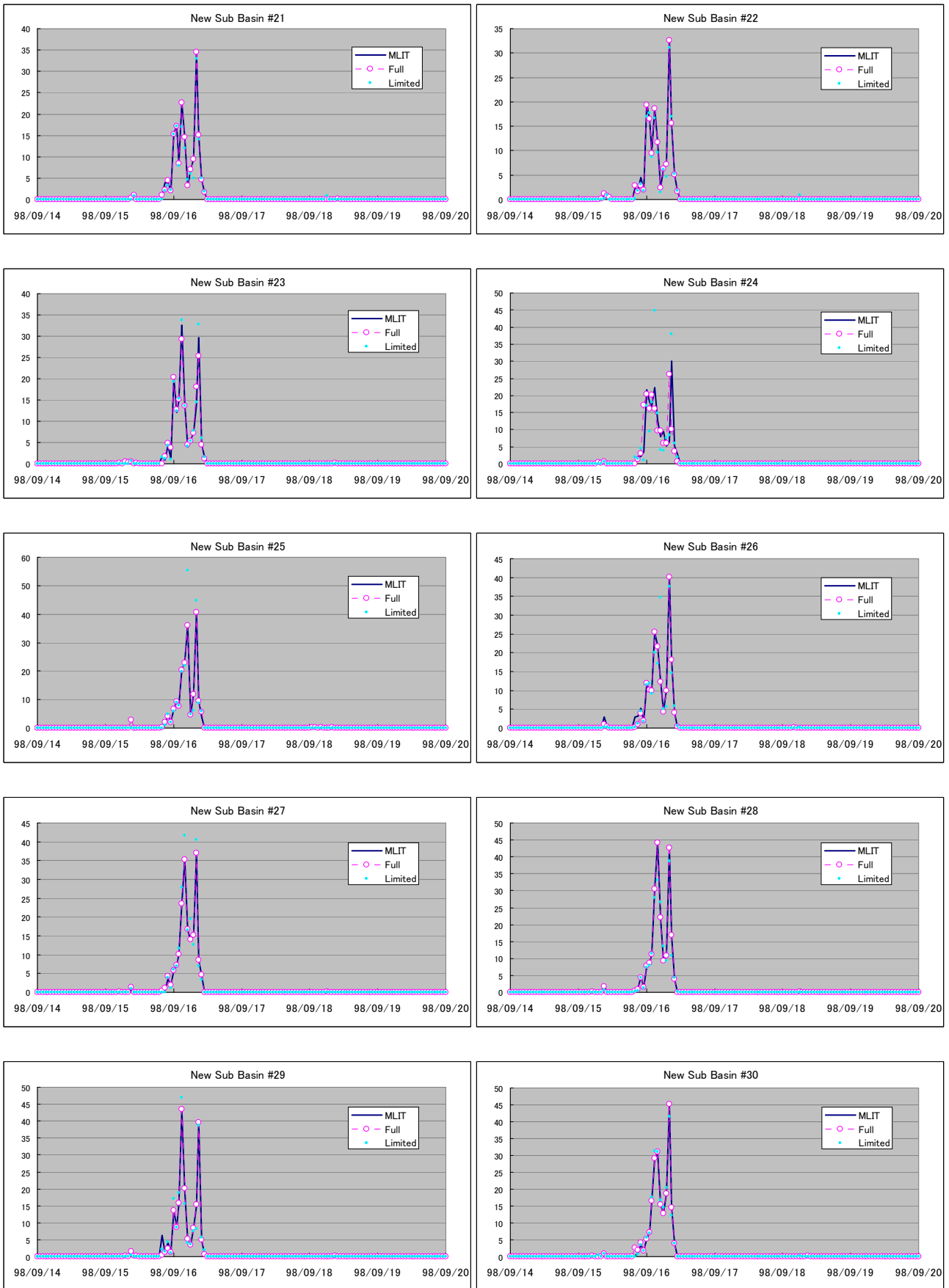


図 1 e 新モデルサブ流域平均雨量 (H10 年洪水)

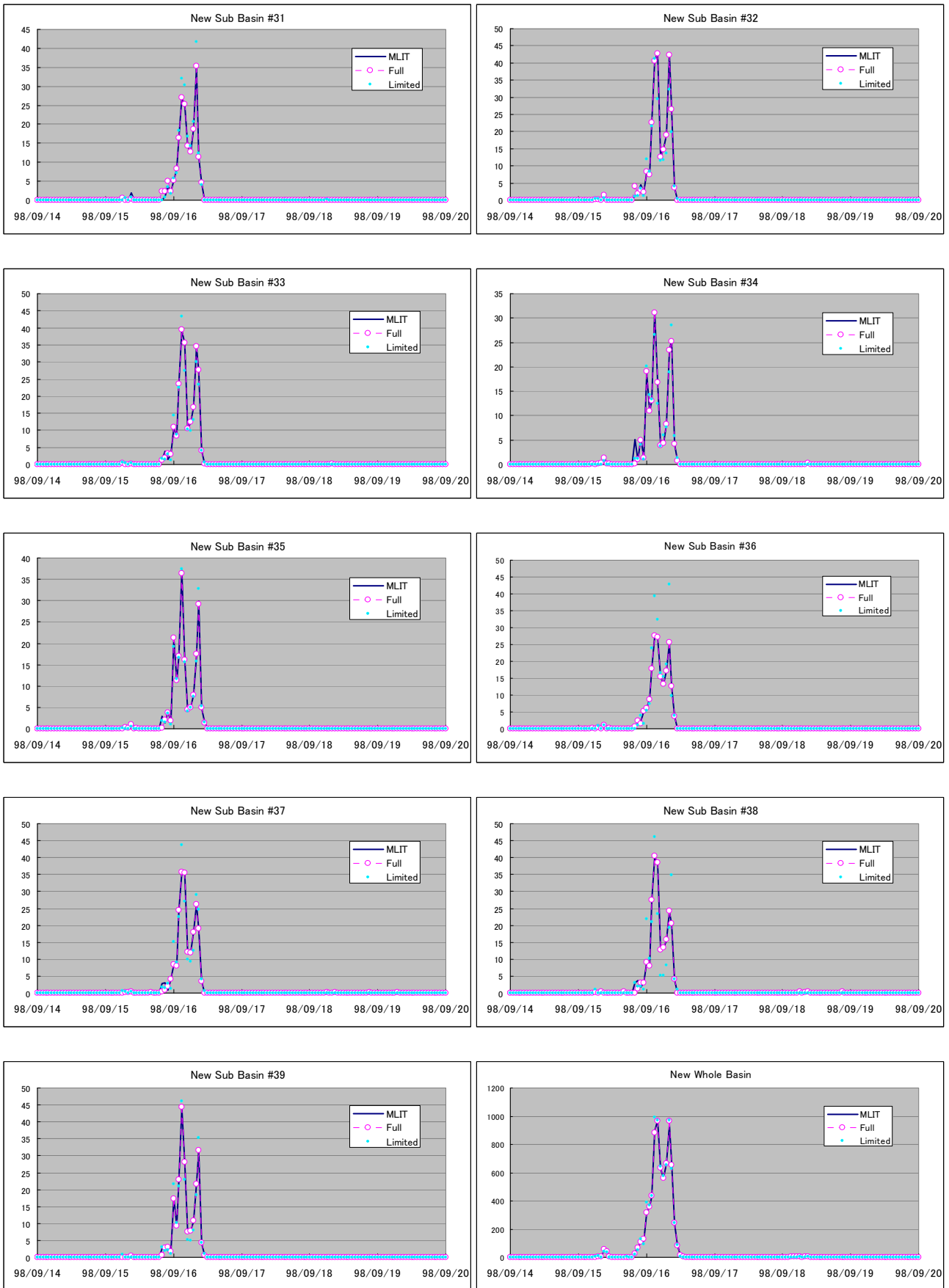


図 1 e 新モデルサブ流域平均雨量 (H10 年洪水)

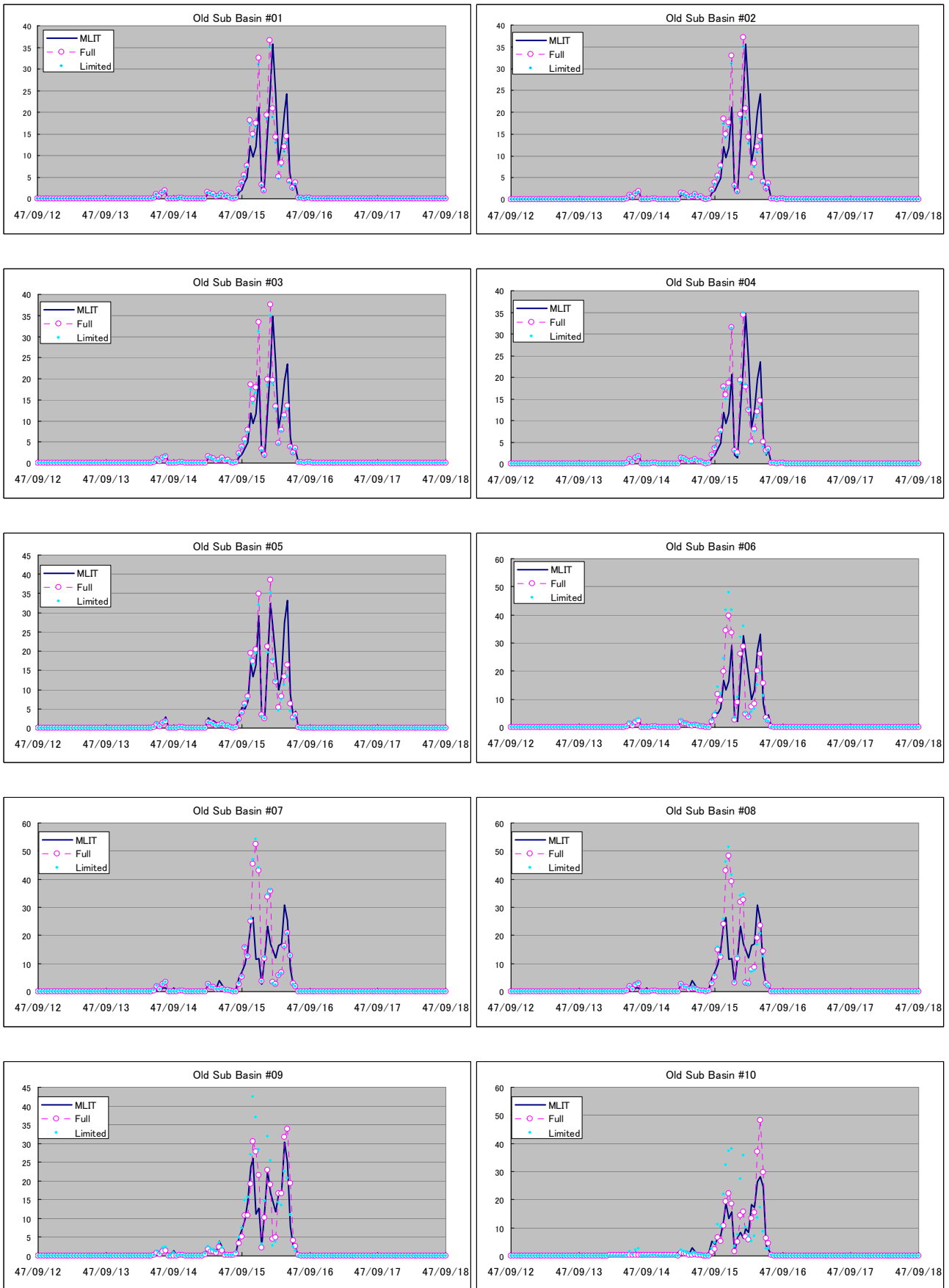


図 2 a 現行モデルサブ流域平均雨量 (S22 年洪水)

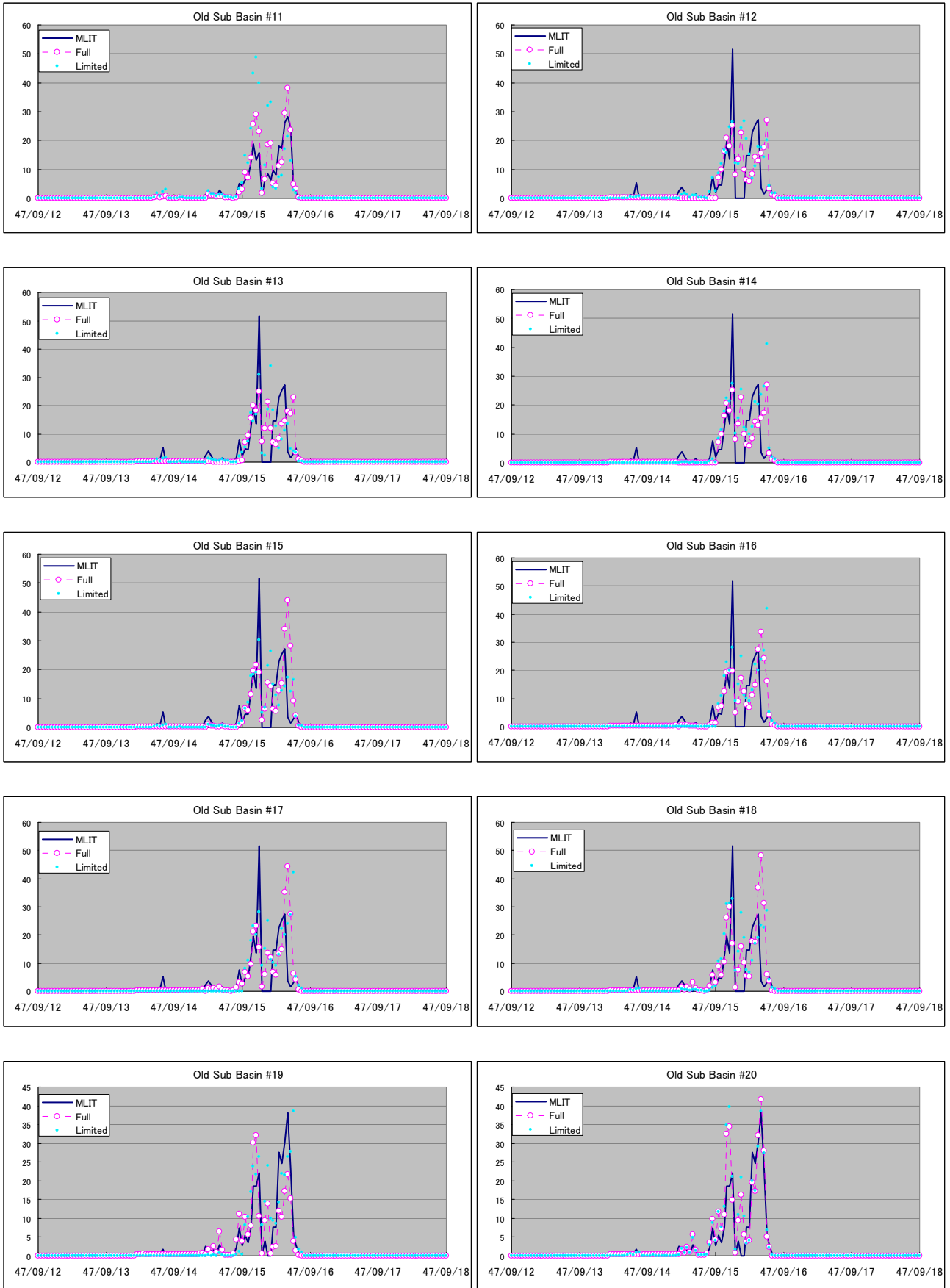


図 2 a 現行モデルサブ流域平均雨量 (S22 年洪水)

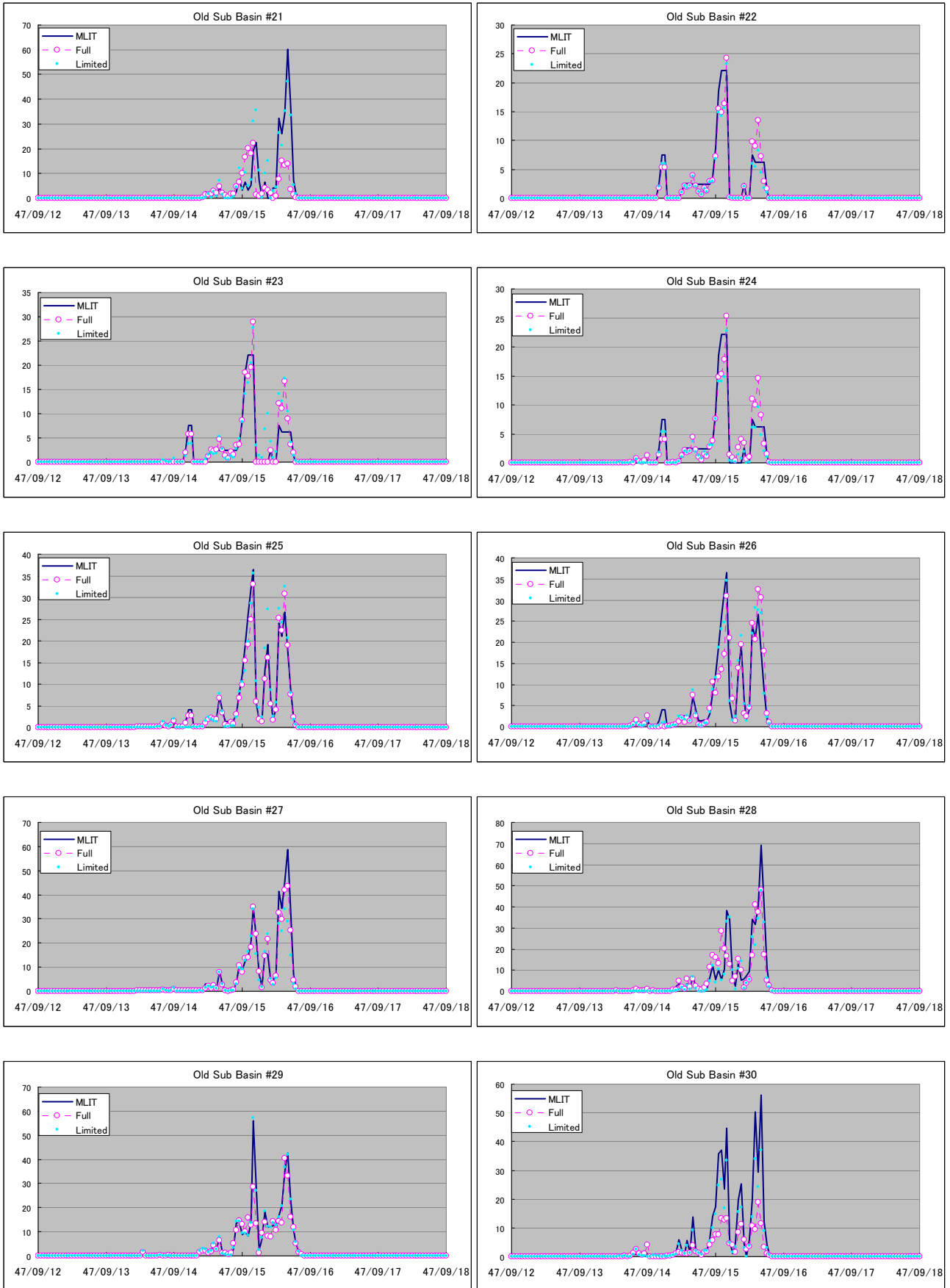


図 2 a 現行モデルサブ流域平均雨量 (S22 年洪水)

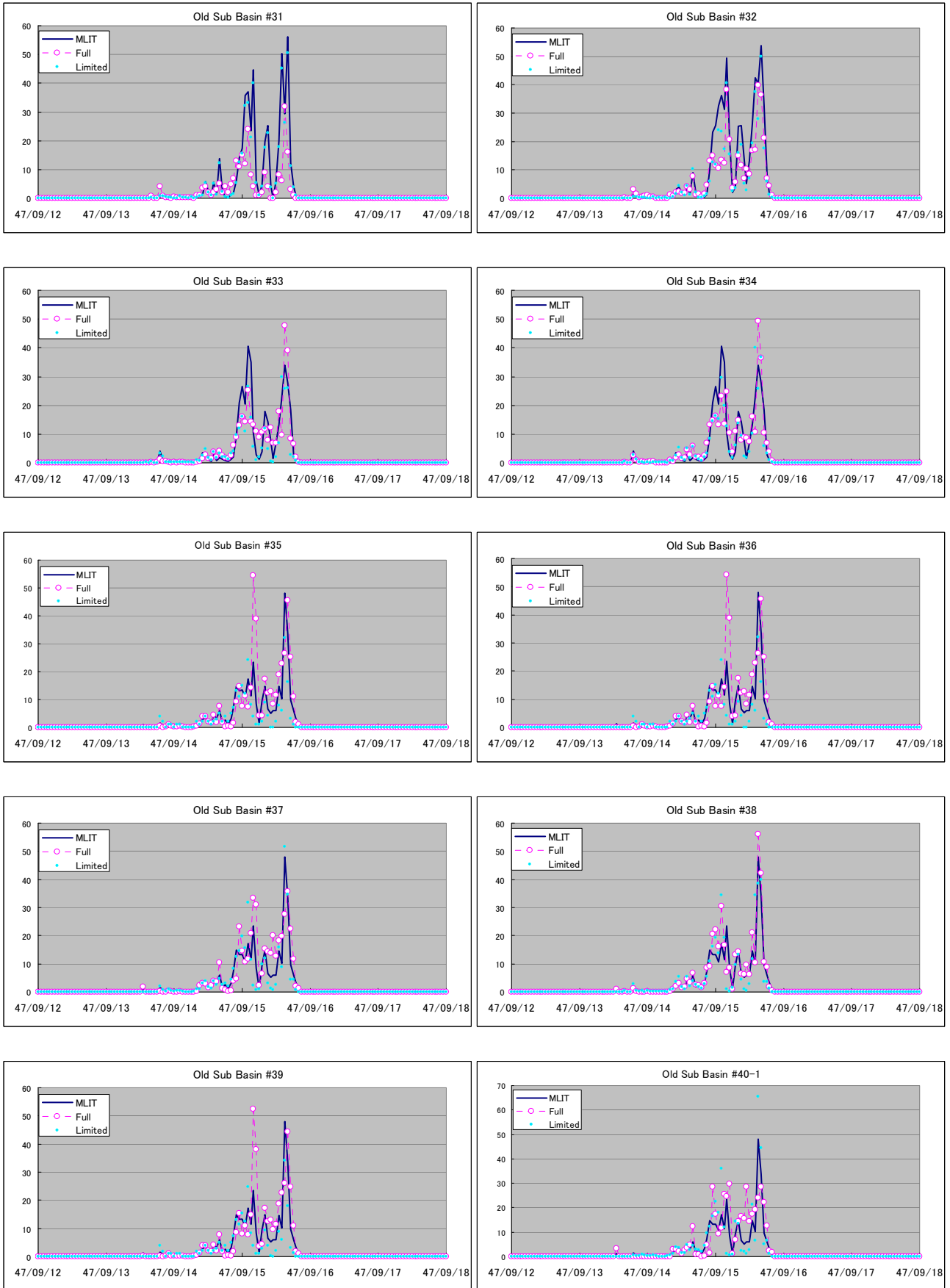


図 2 a 現行モデルサブ流域平均雨量 (S22 年洪水)

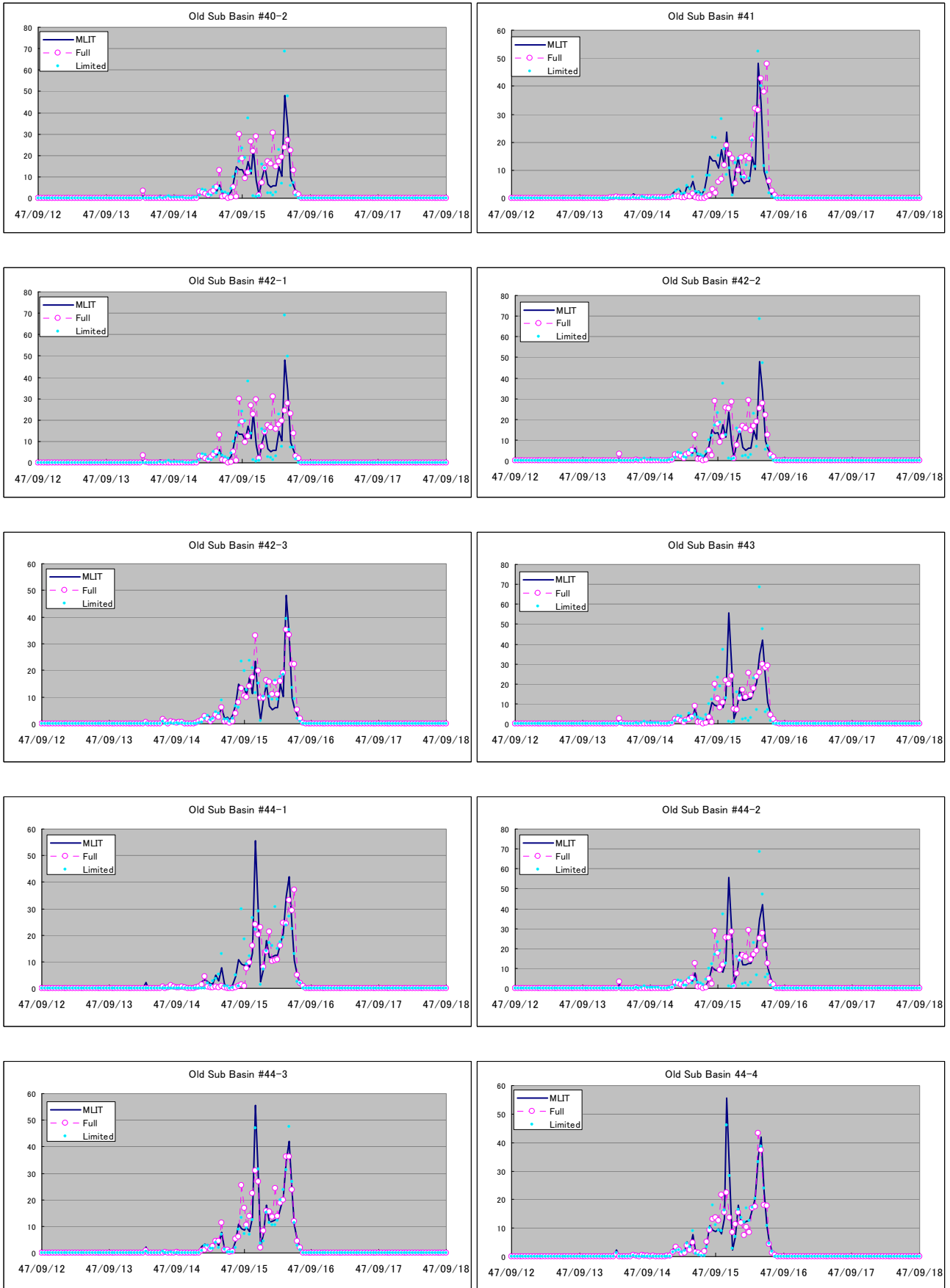


図 2 a 現行モデルサブ流域平均雨量 (S22 年洪水)

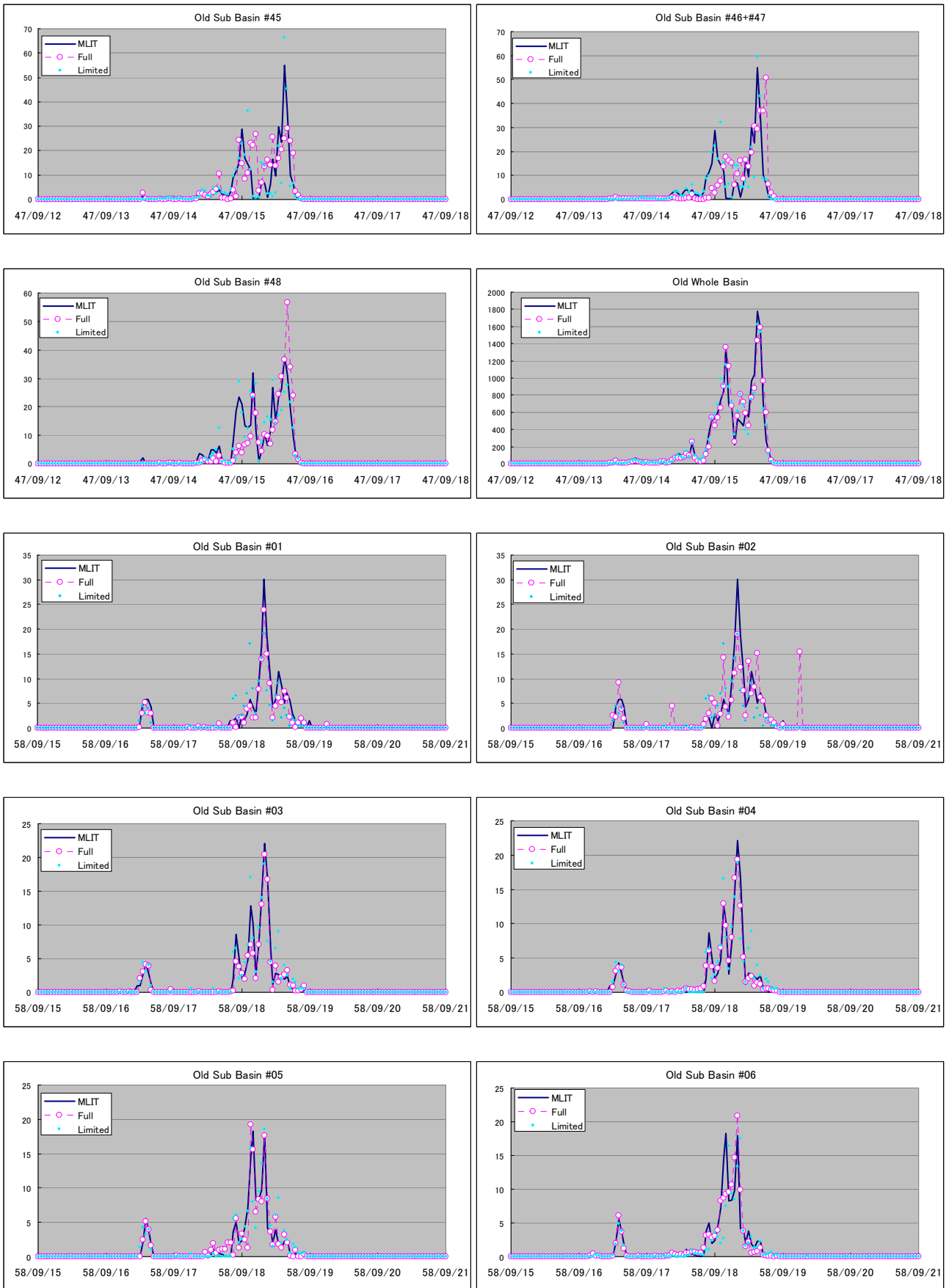


図 2 b 現行モデルサブ流域平均雨量 (S33 年洪水)

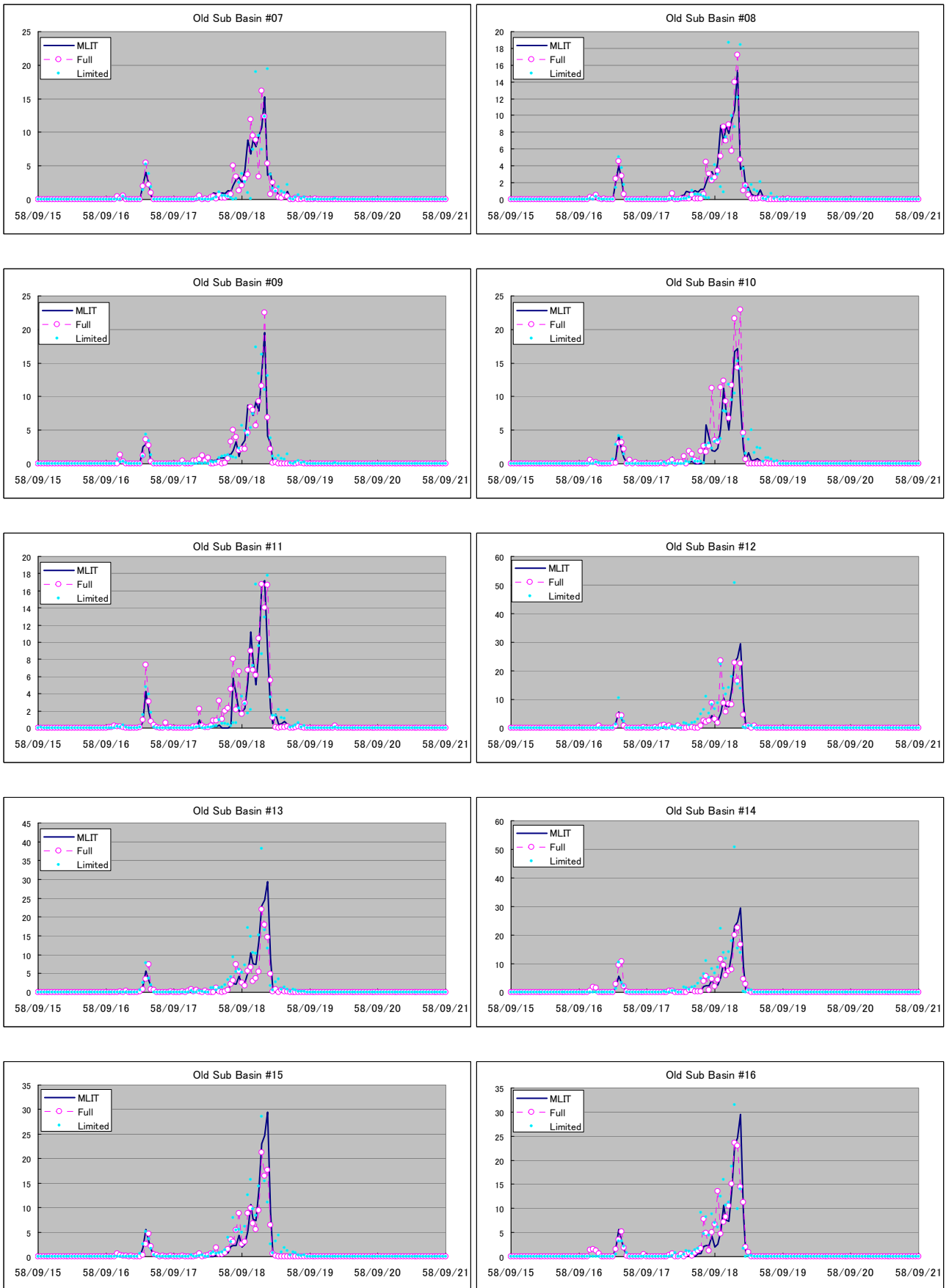


図 2 b 現行モデルサブ流域平均雨量 (S33 年洪水)

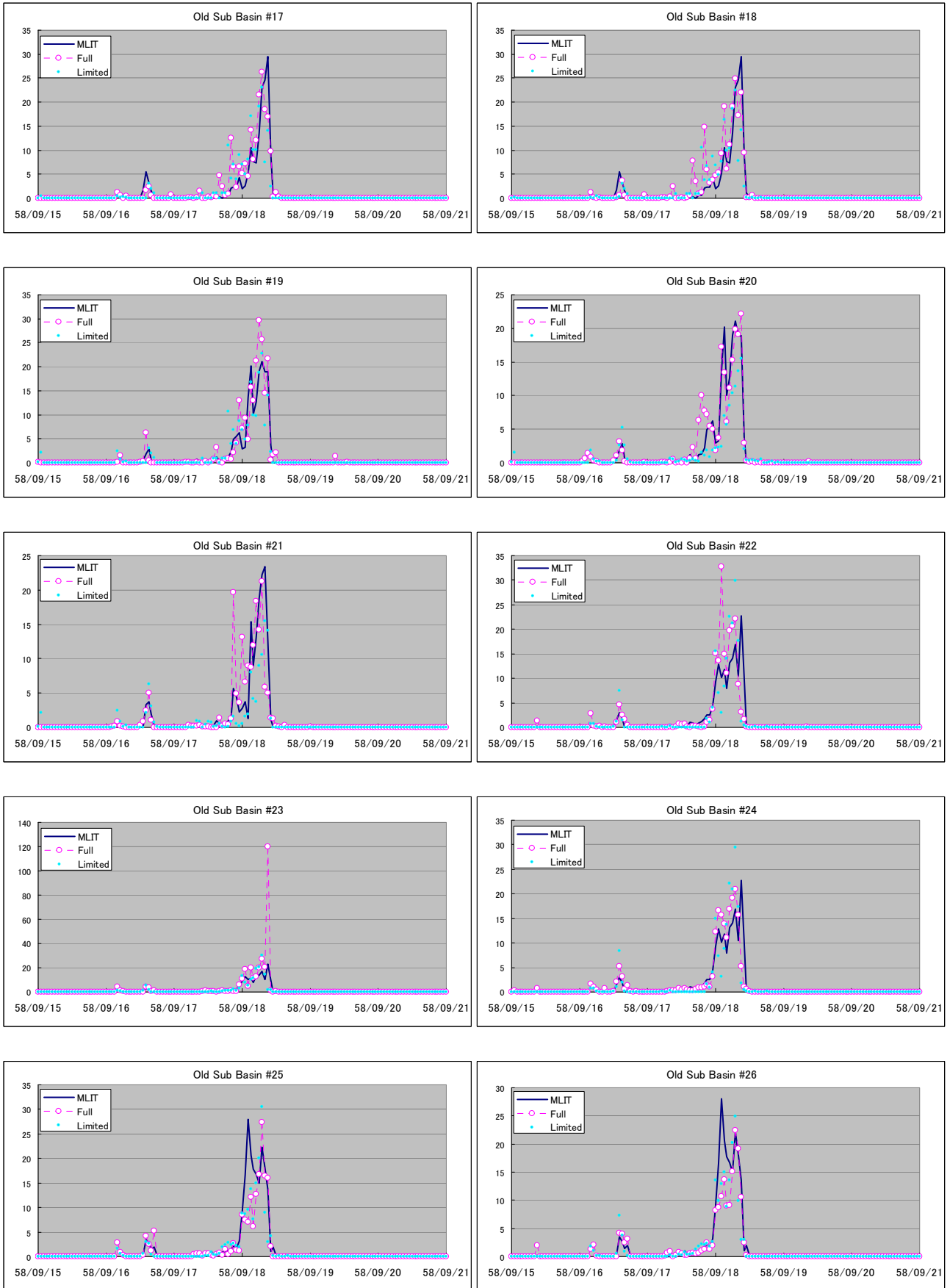


図 2 b 現行モデルサブ流域平均雨量 (S33 年洪水)

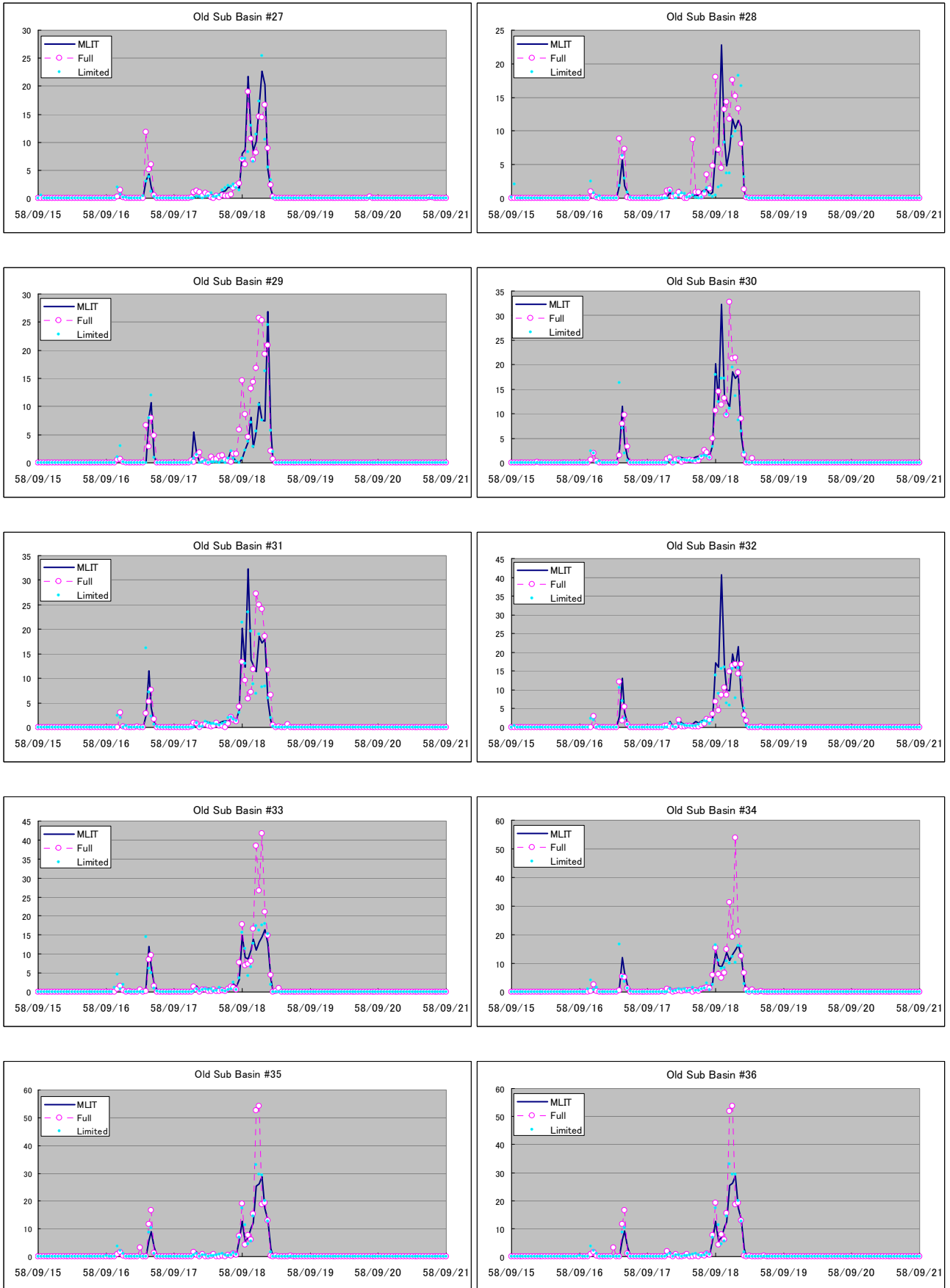


図 2b 現行モデルサブ流域平均雨量 (S33 年洪水)

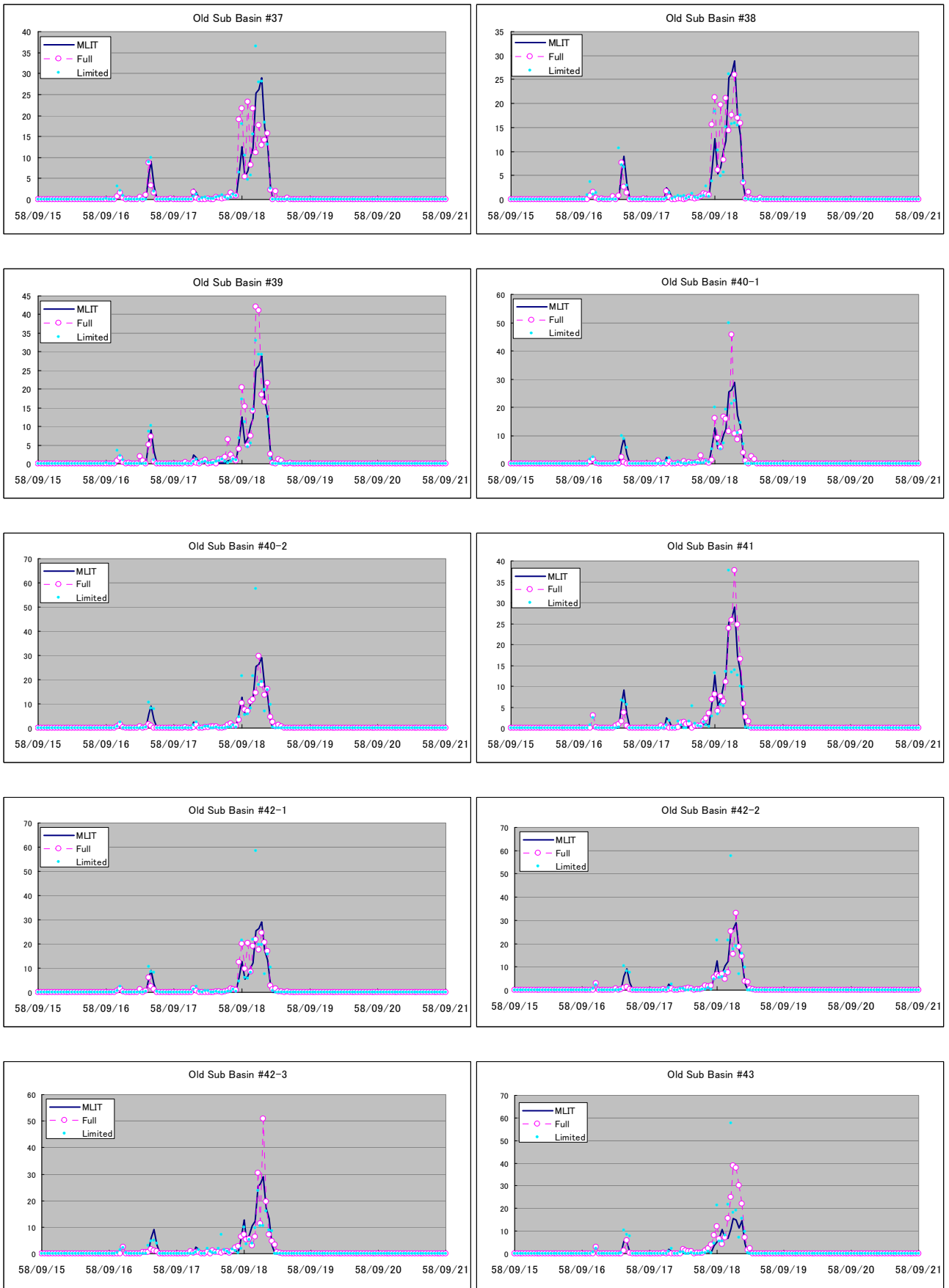


図 2 b 現行モデルサブ流域平均雨量 (S33 年洪水)

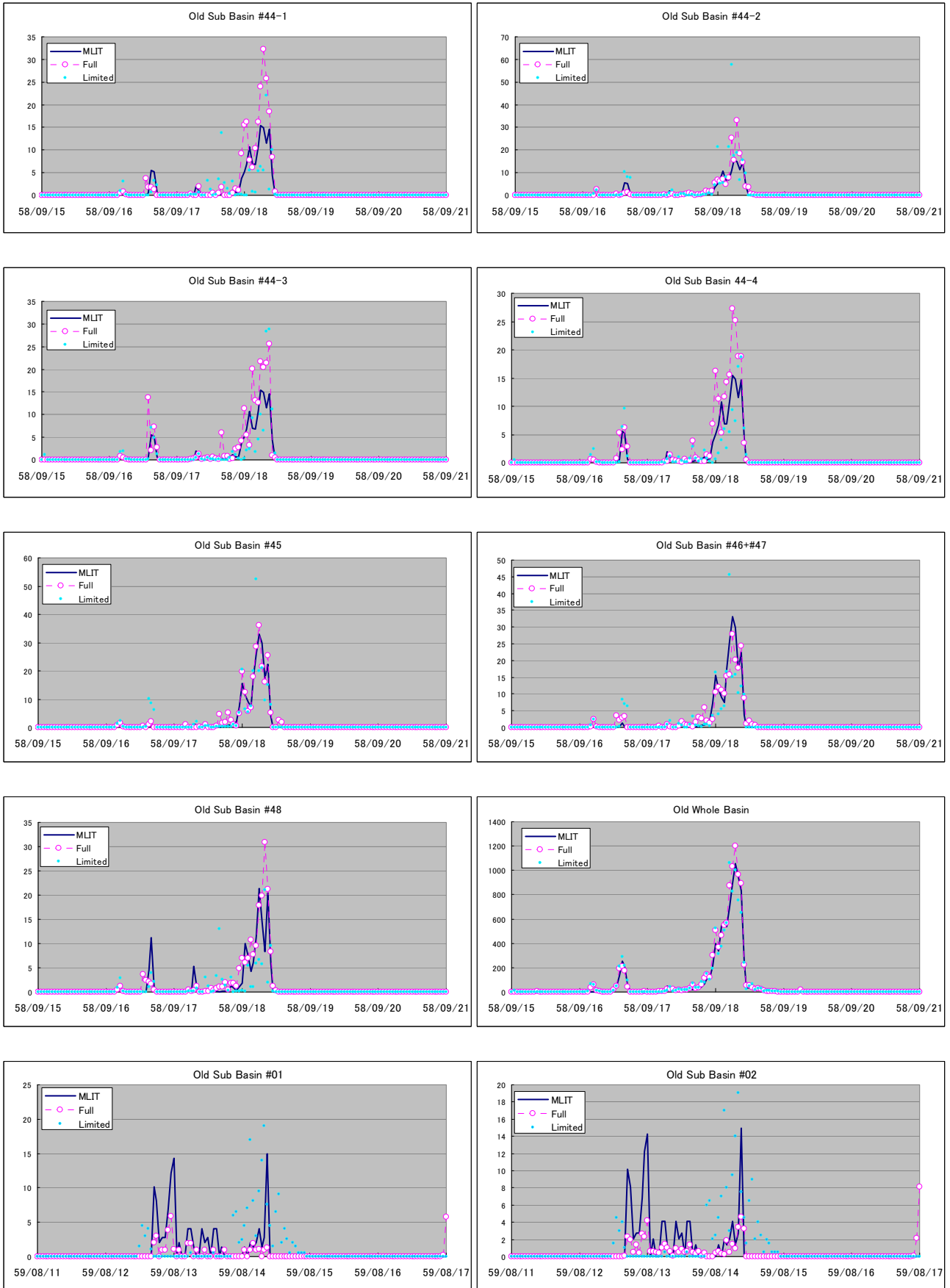


図 2c 現行モデルサブ流域平均雨量 (S34 年洪水)

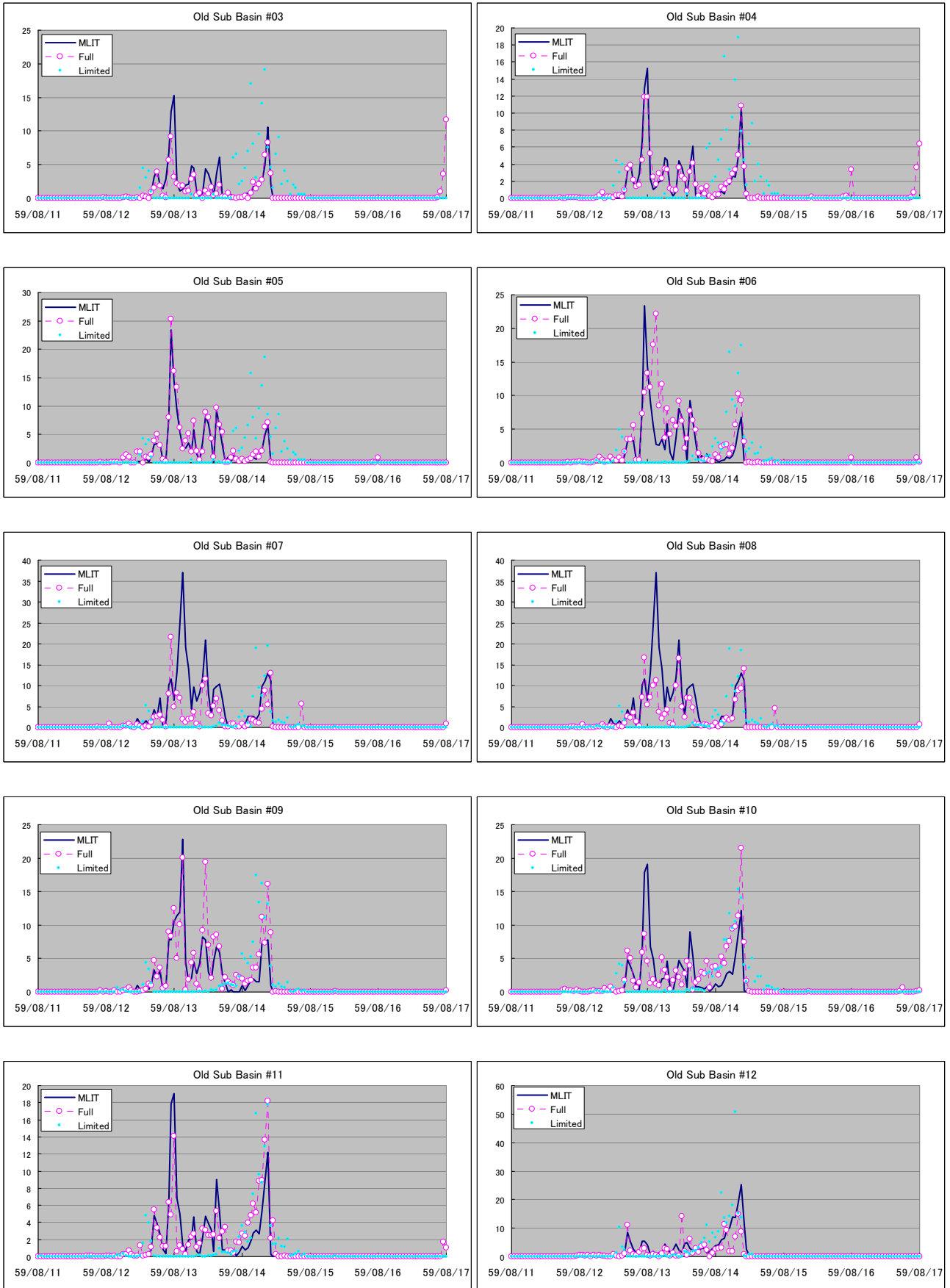


図 2c 現行モデルサブ流域平均雨量 (S34 年洪水)

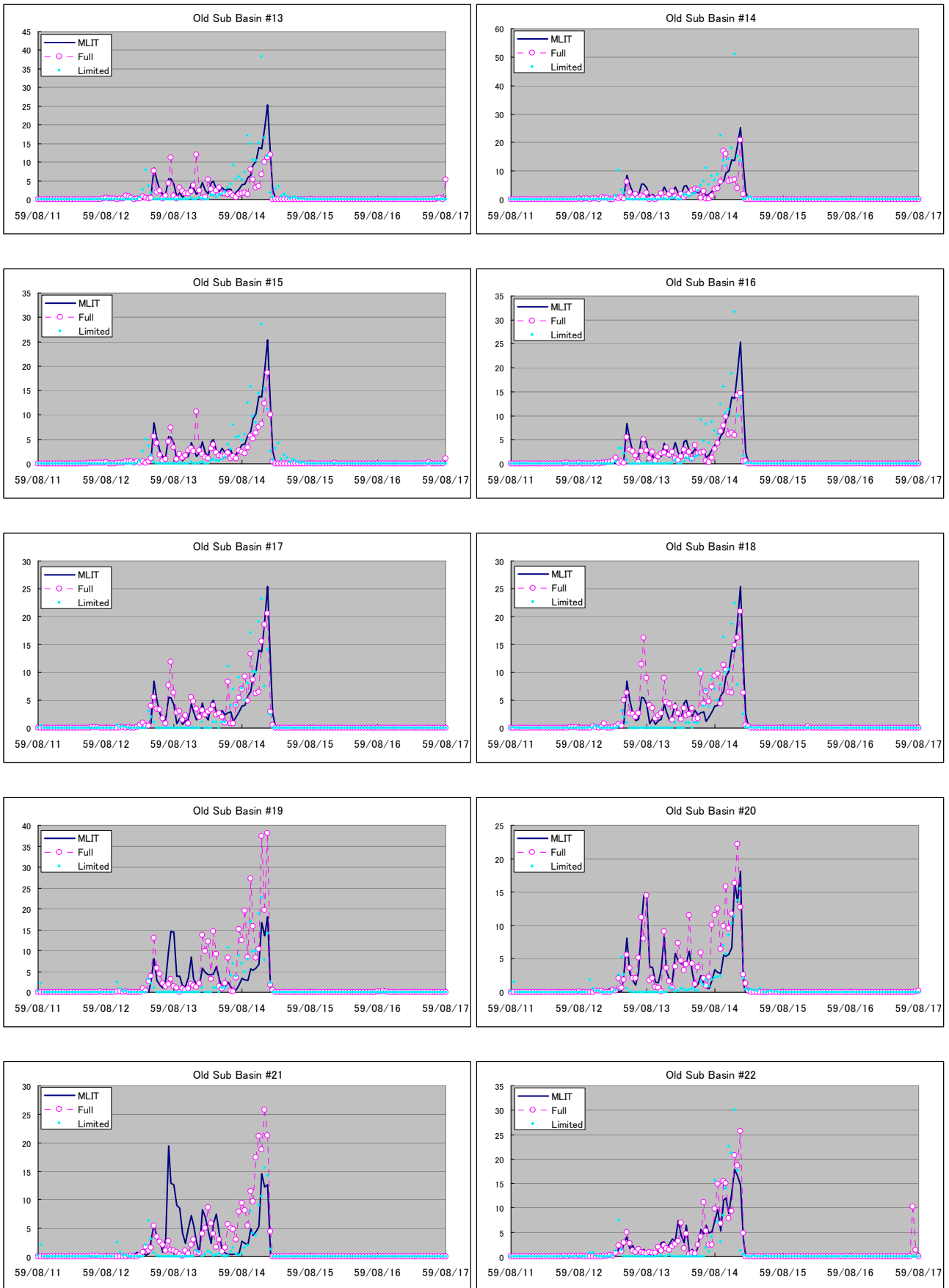


図 2c 現行モデルサブ流域平均雨量 (S34 年洪水)

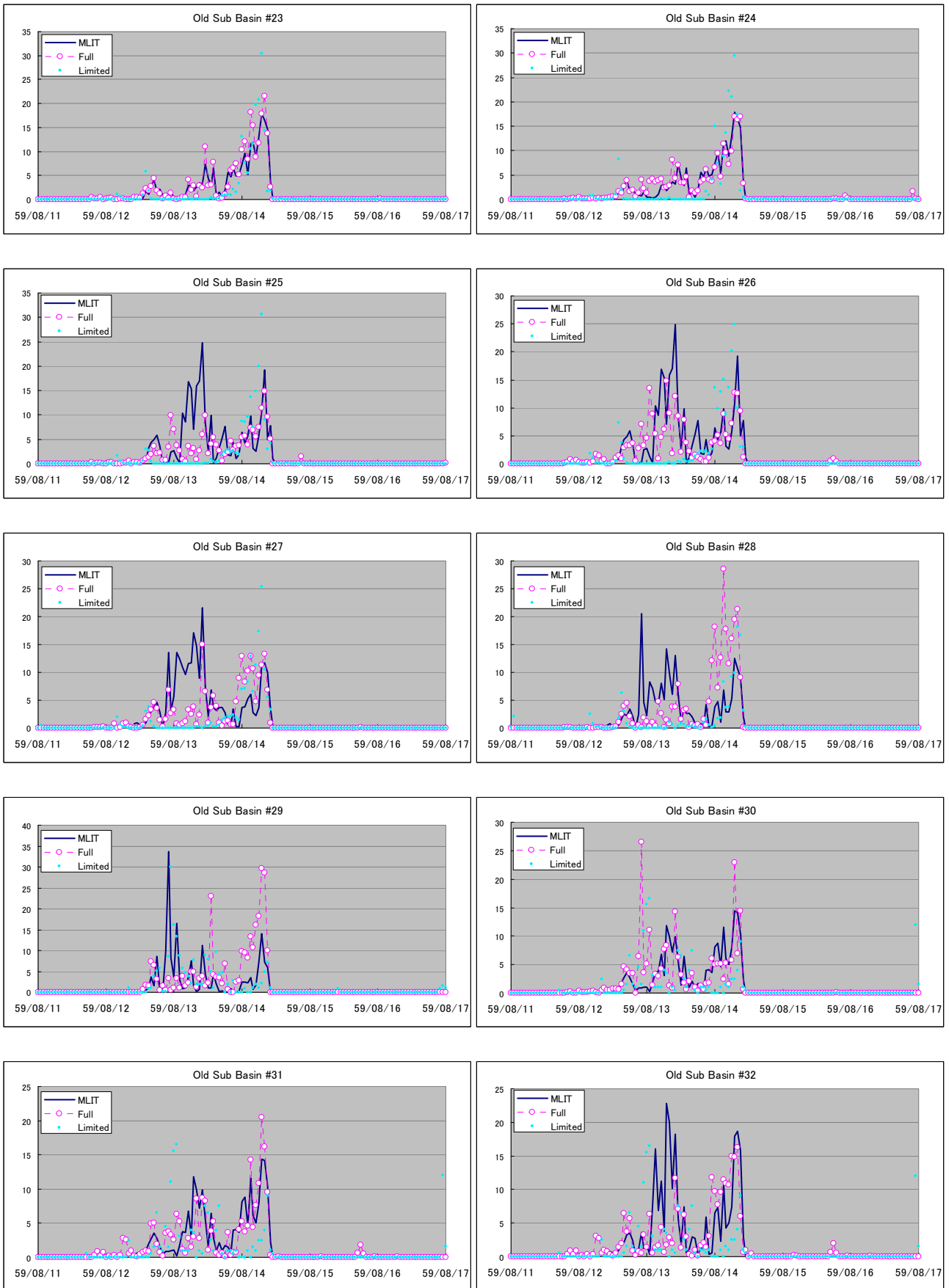


図 2c 現行モデルサブ流域平均雨量 (S34 年洪水)

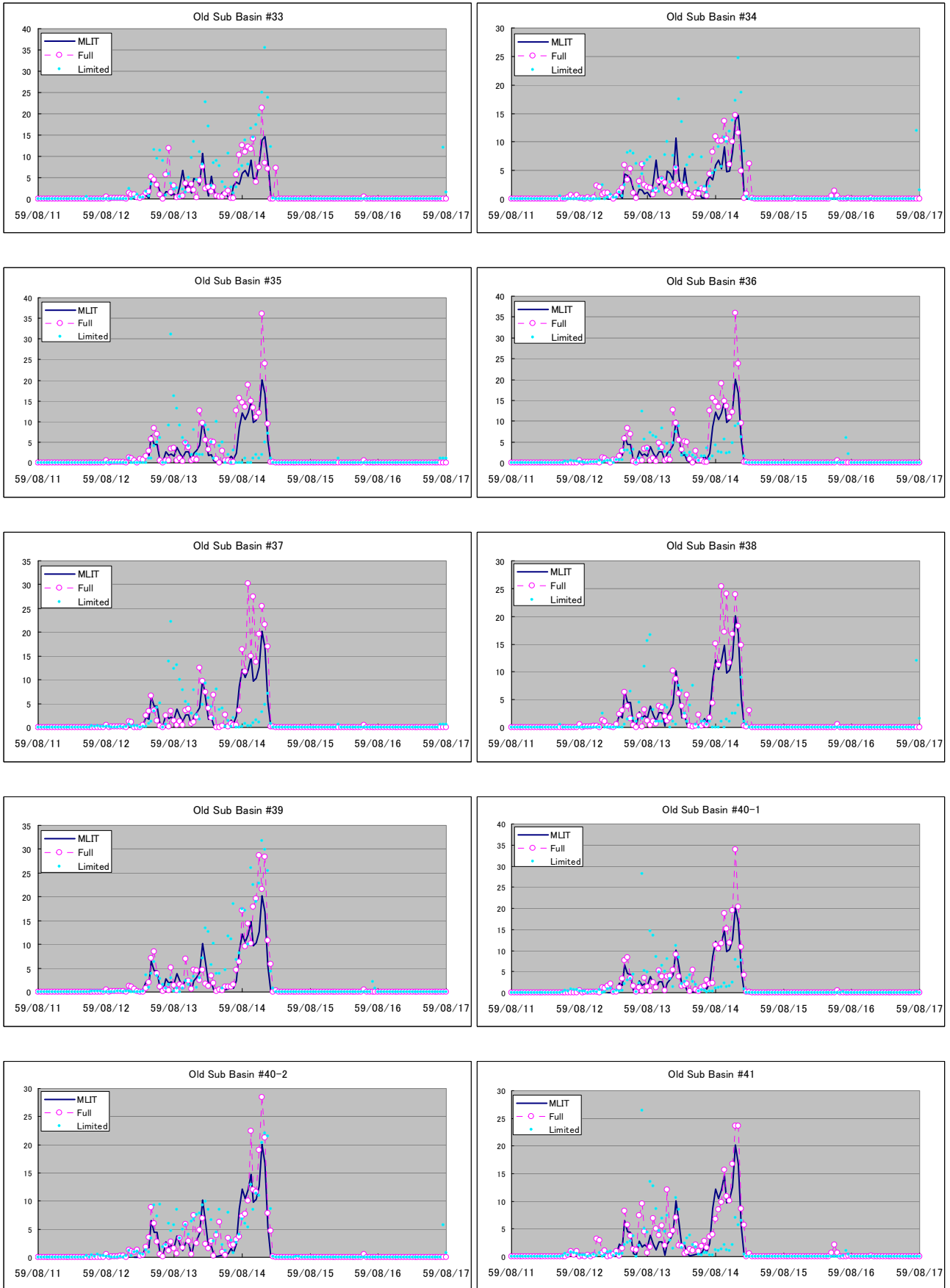


図 2c 現行モデルサブ流域平均雨量 (S34 年洪水)

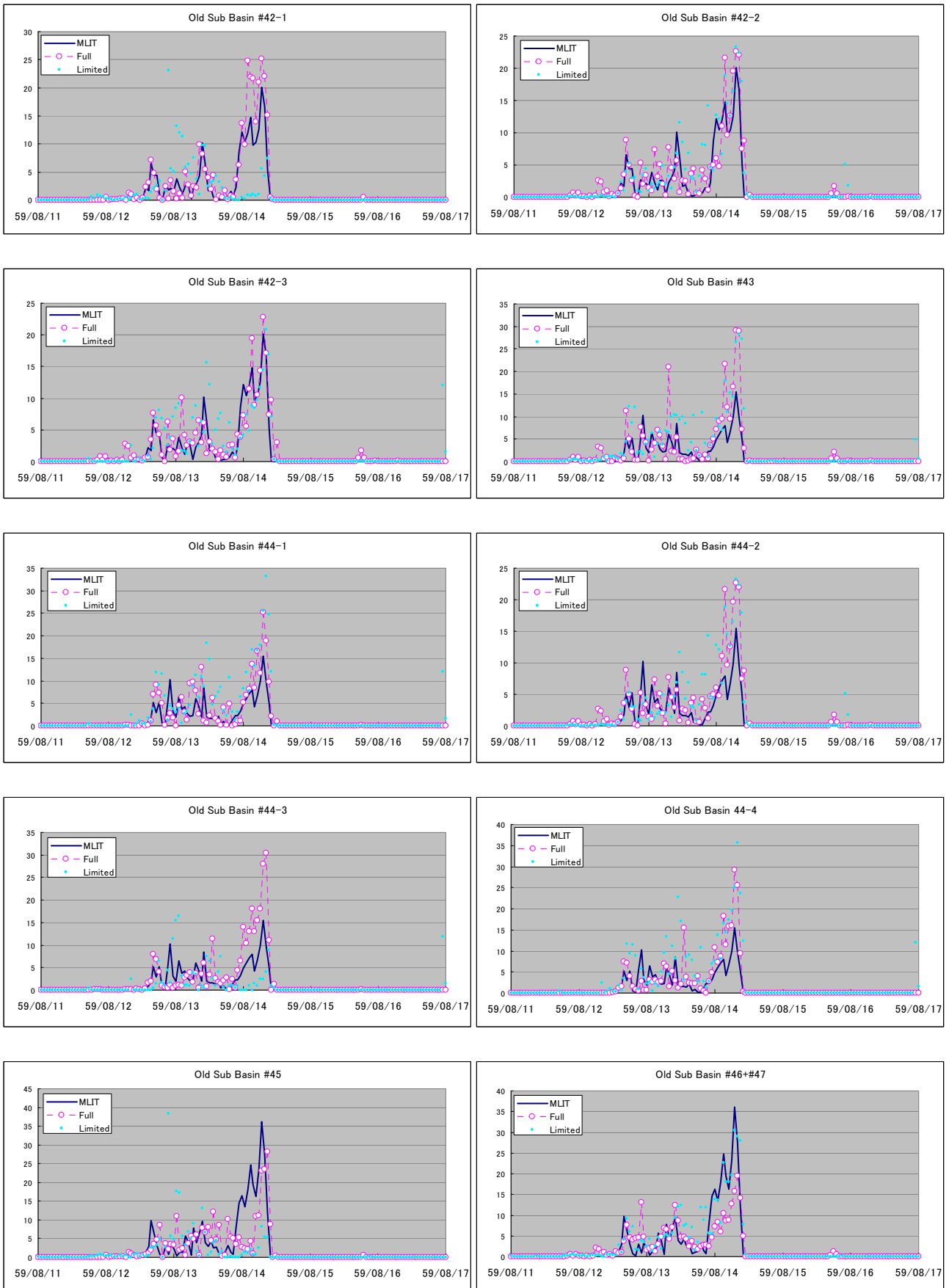


図 2c 現行モデルサブ流域平均雨量 (S34 年洪水)

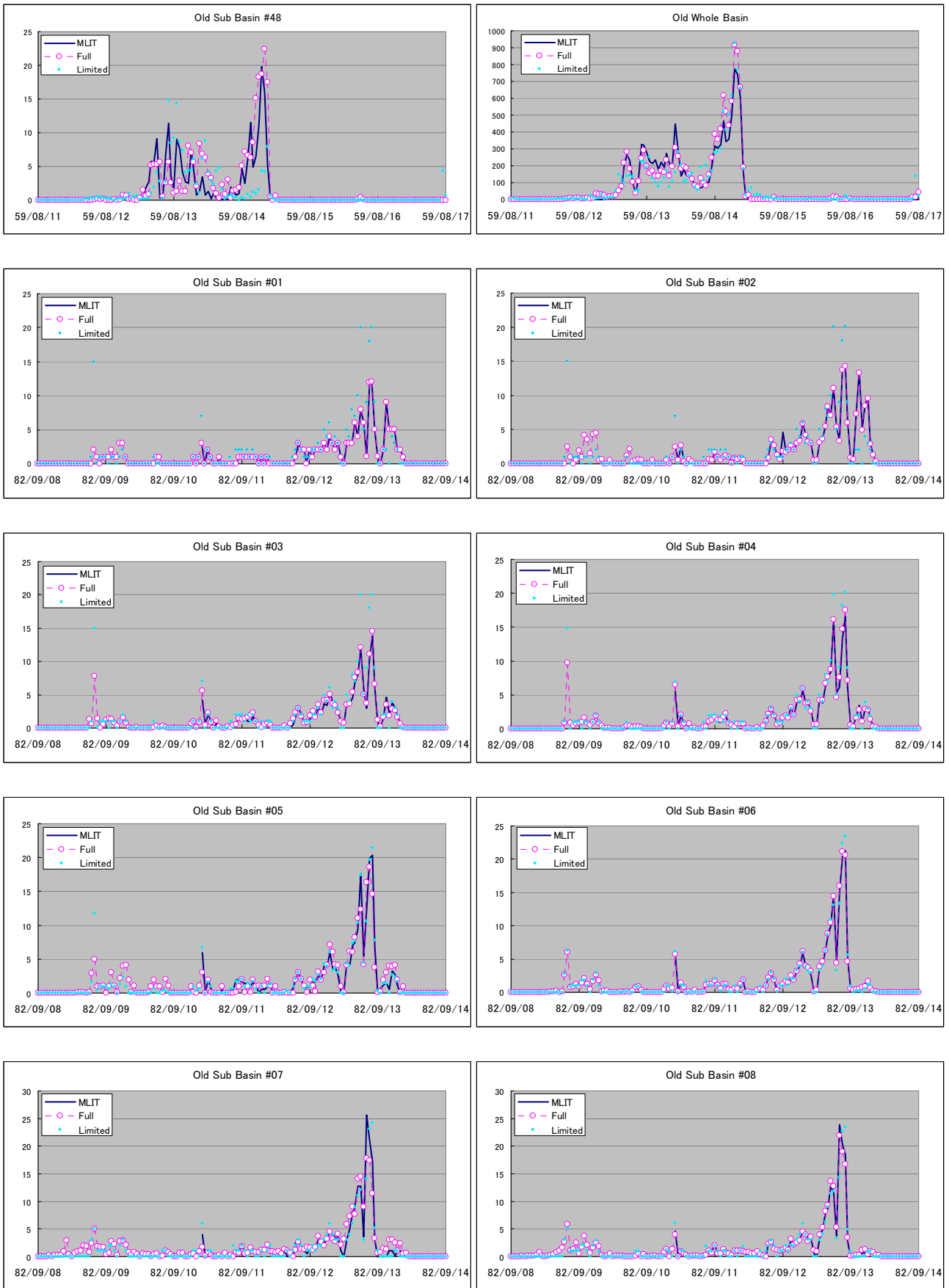


図2d 現行モデルサブ流域平均雨量 (S57年洪水)

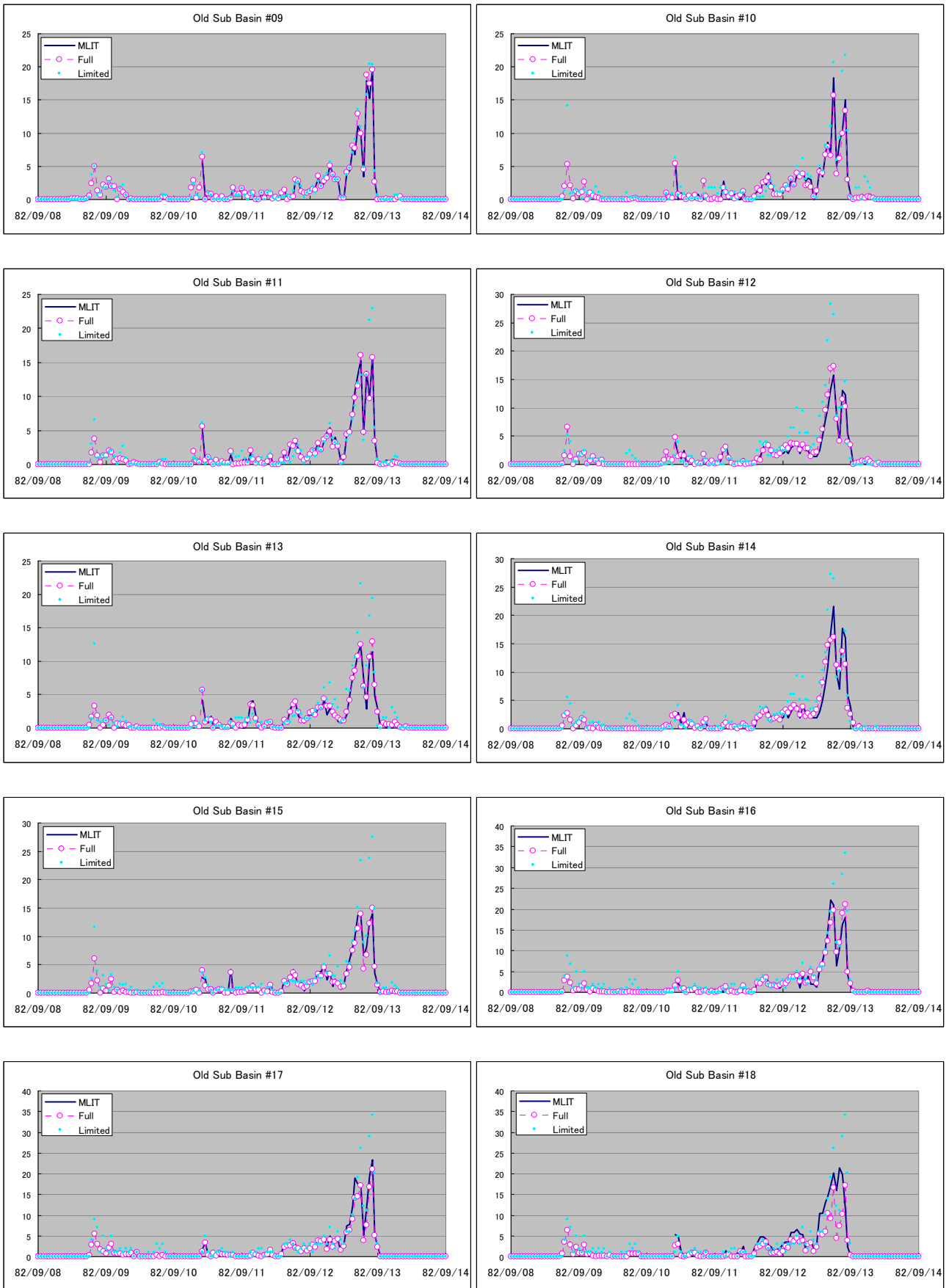


図 2 d 現行モデルサブ流域平均雨量 (S57 年洪水)

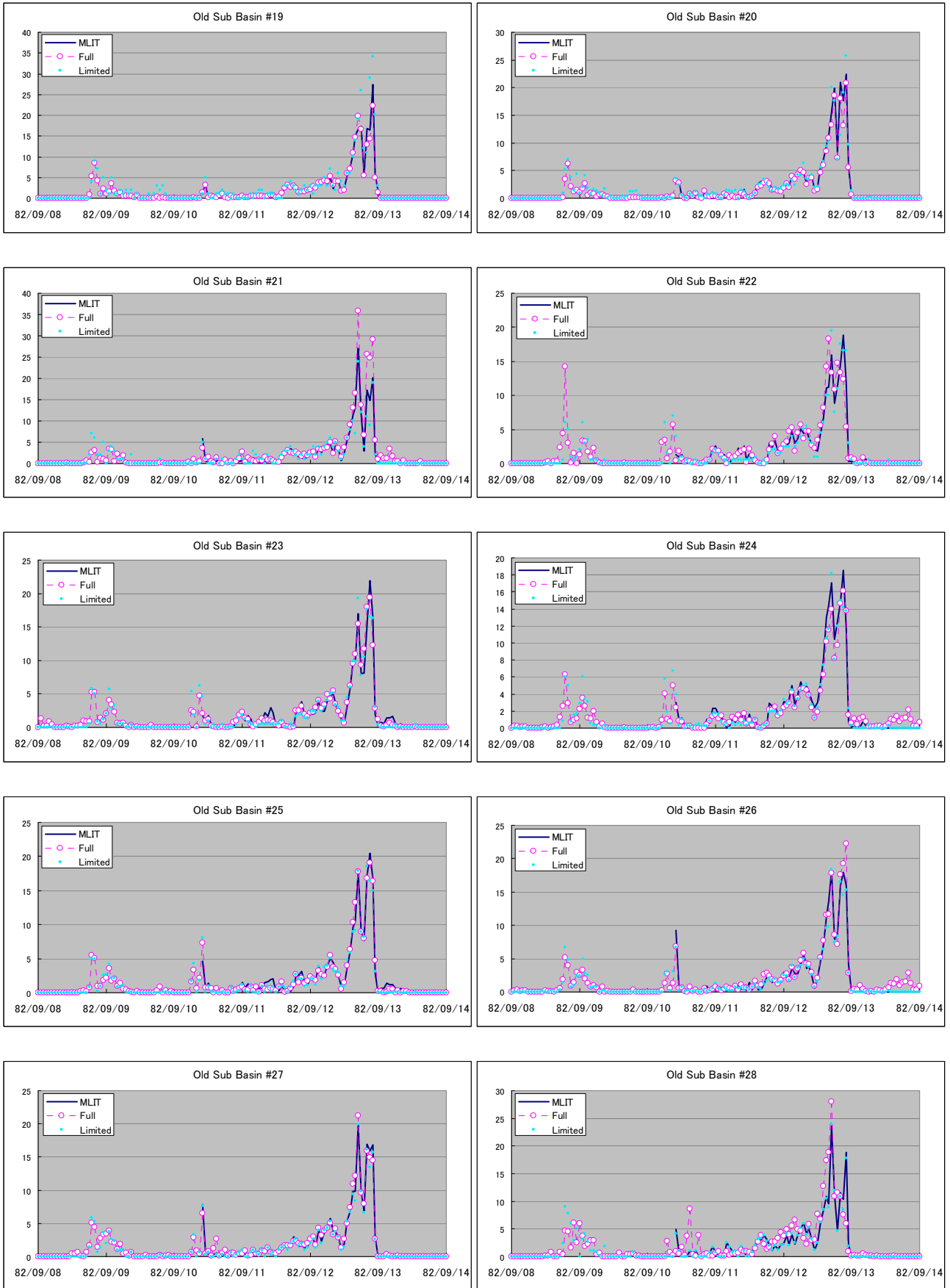


図2d 現行モデルサブ流域平均雨量 (S57年洪水)

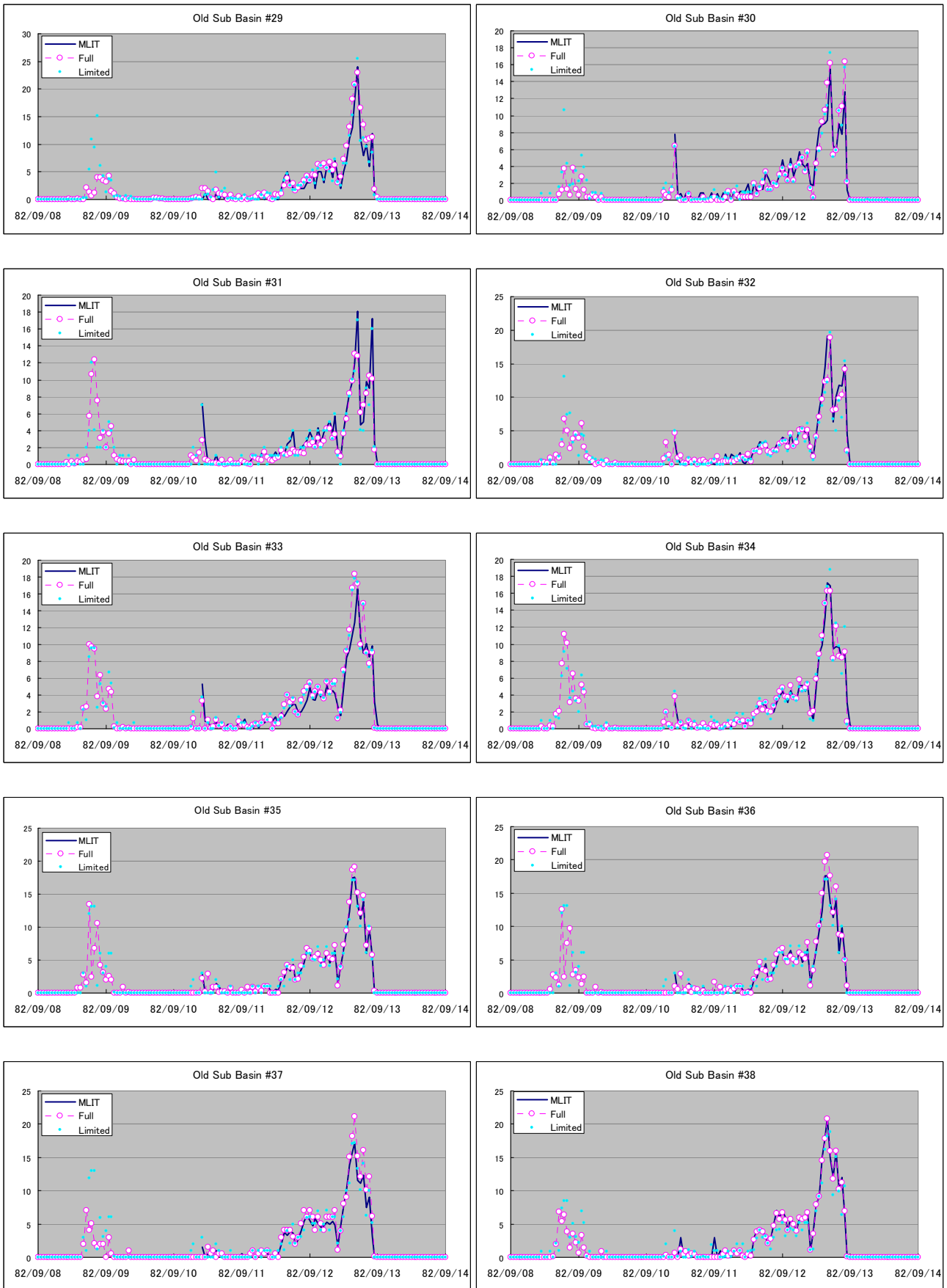


図 2 d 現行モデルサブ流域平均雨量 (S57 年洪水)

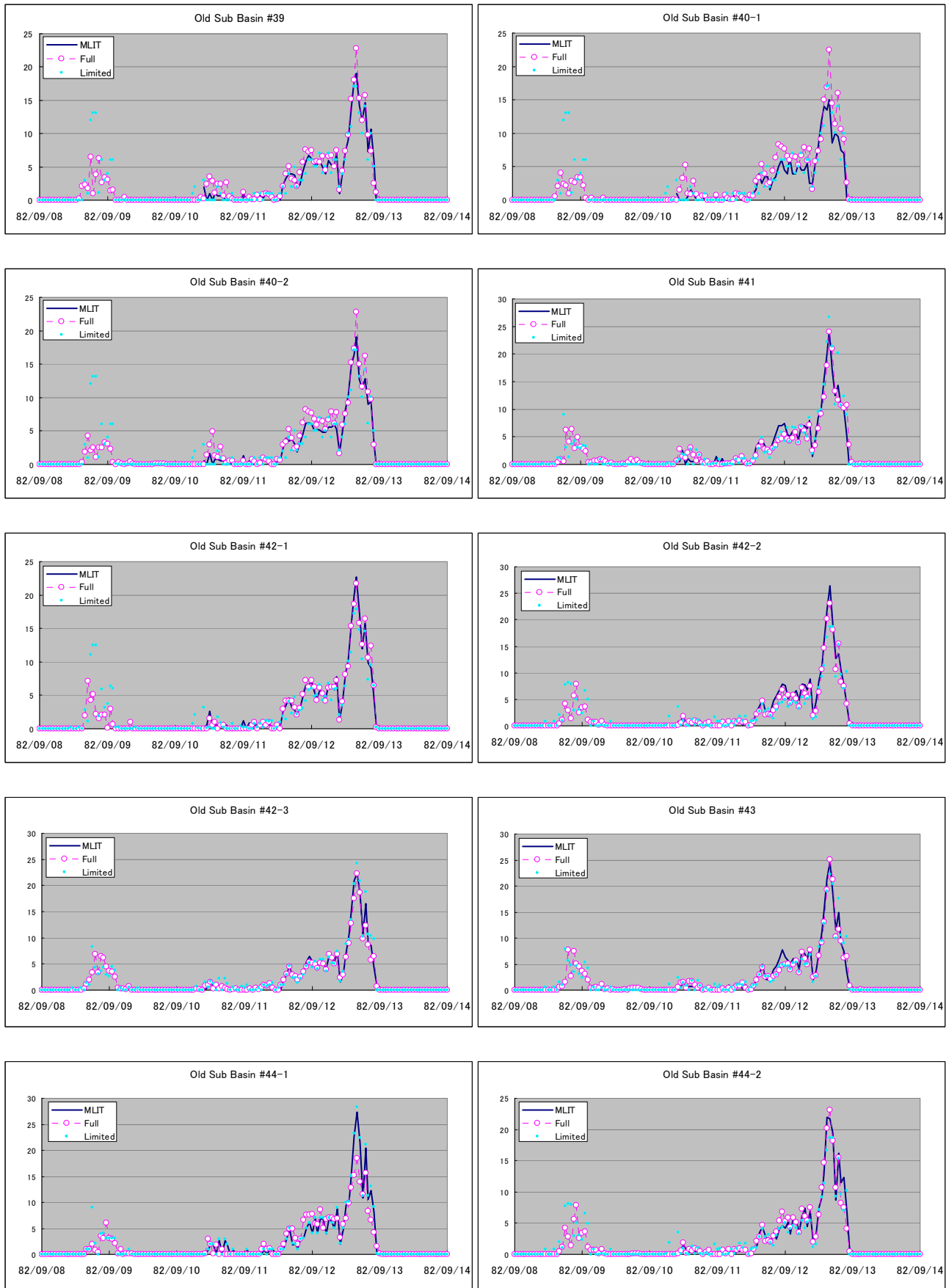


図 2 d 現行モデルサブ流域平均雨量 (S57 年洪水)

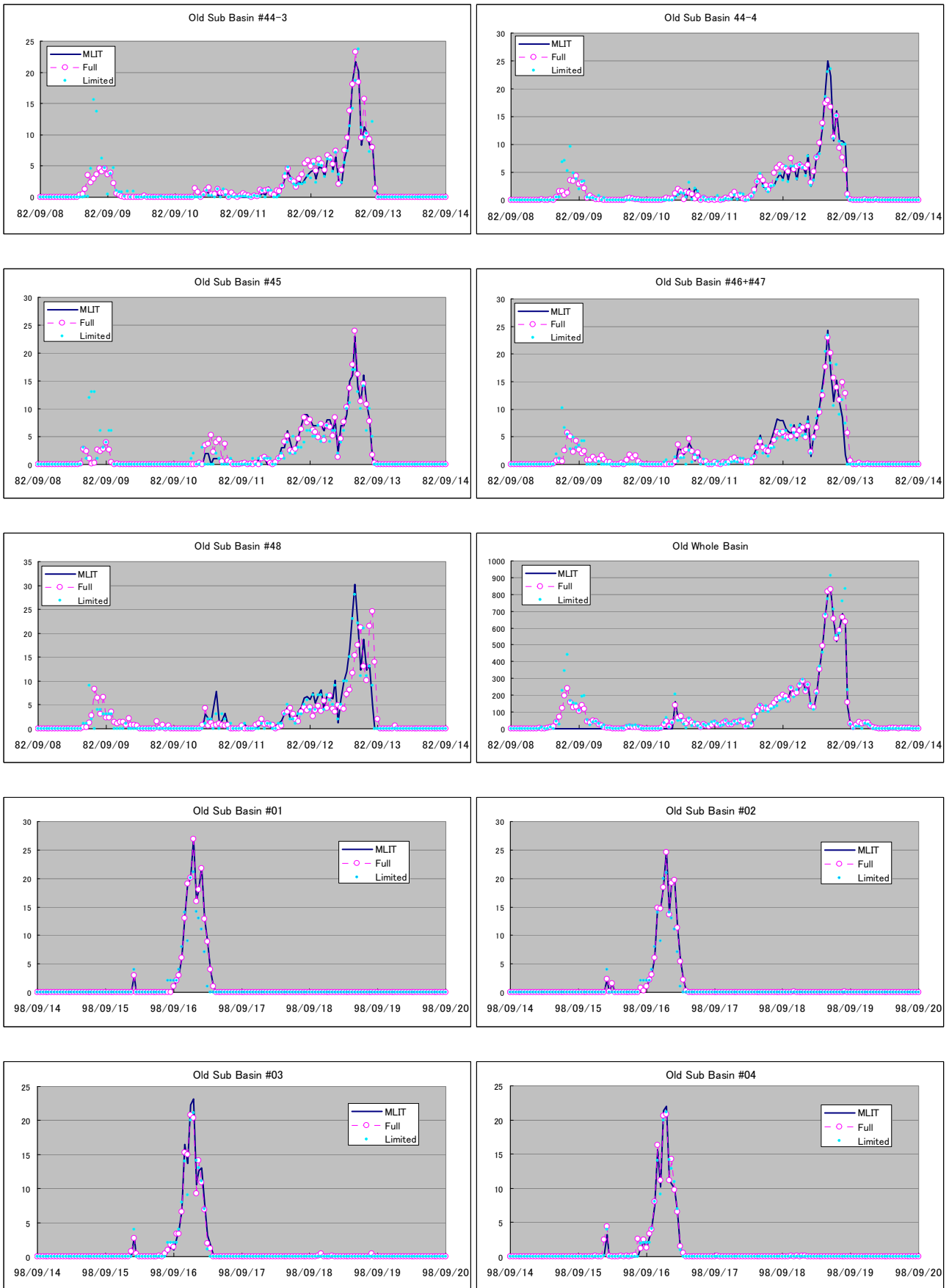


図 2e 現行モデルサブ流域平均雨量 (H10 年洪水)

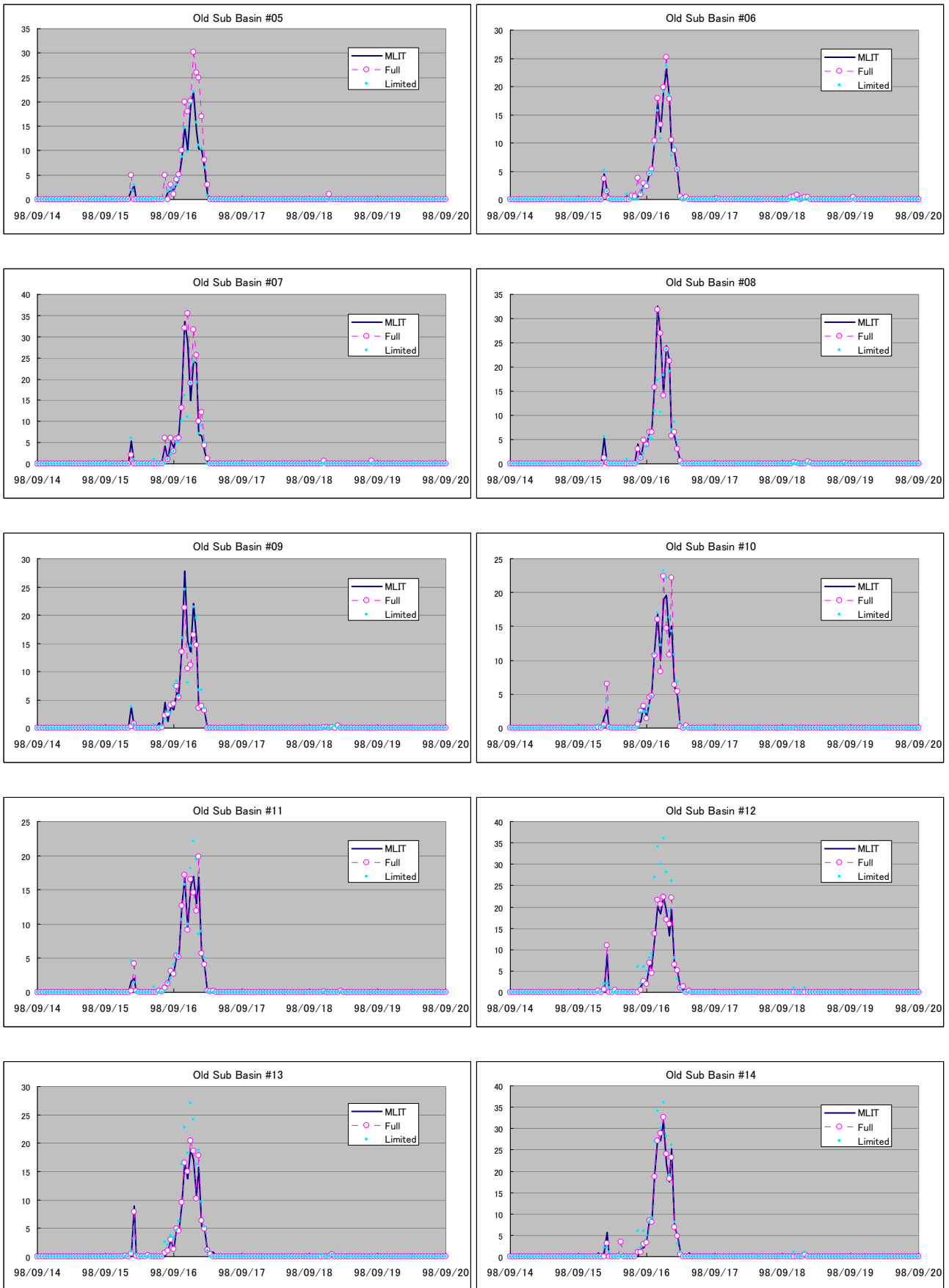


図2e 現行モデルサブ流域平均雨量 (H10年洪水)

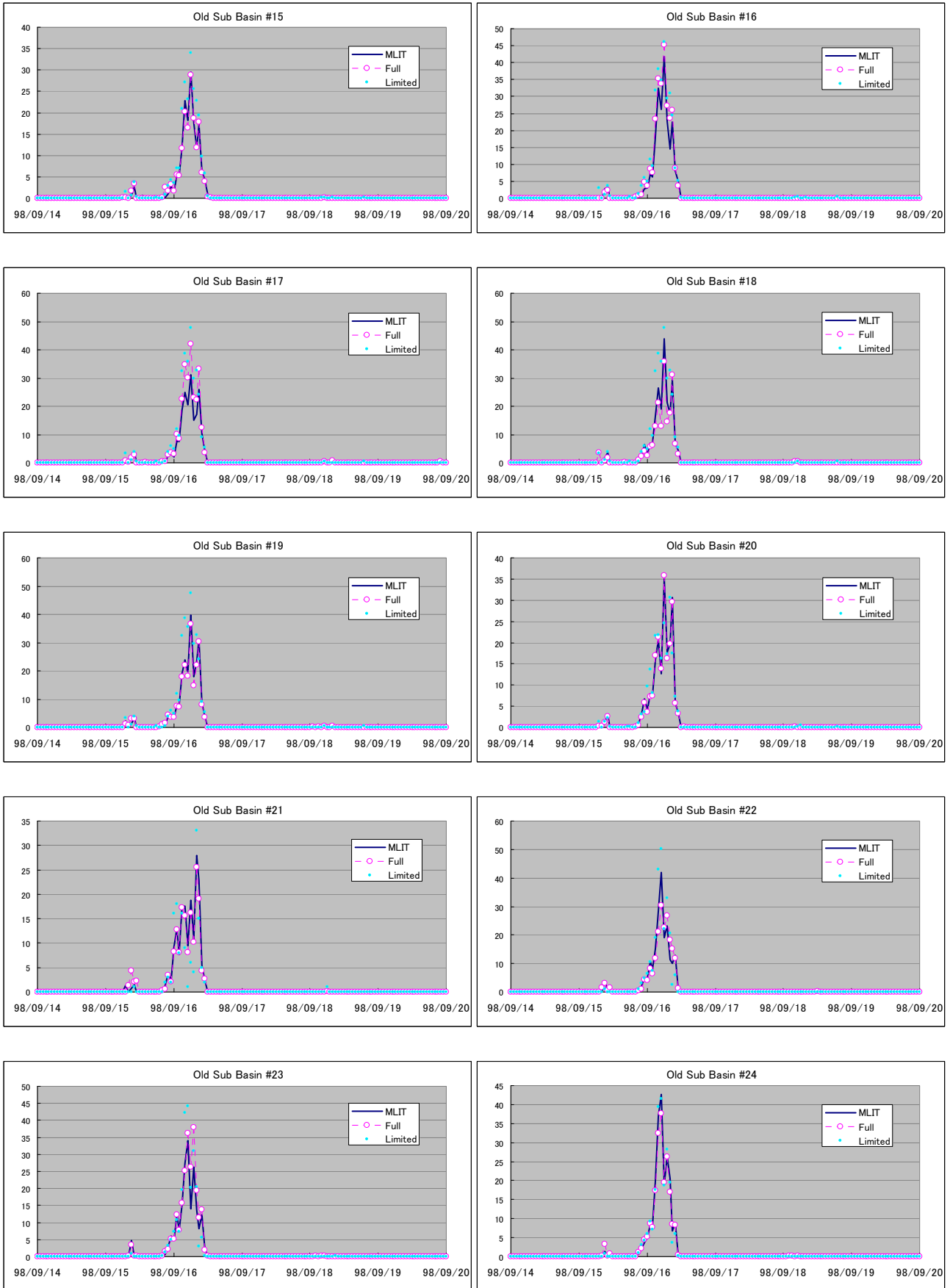


図 2e 現行モデルサブ流域平均雨量 (H10 年洪水)

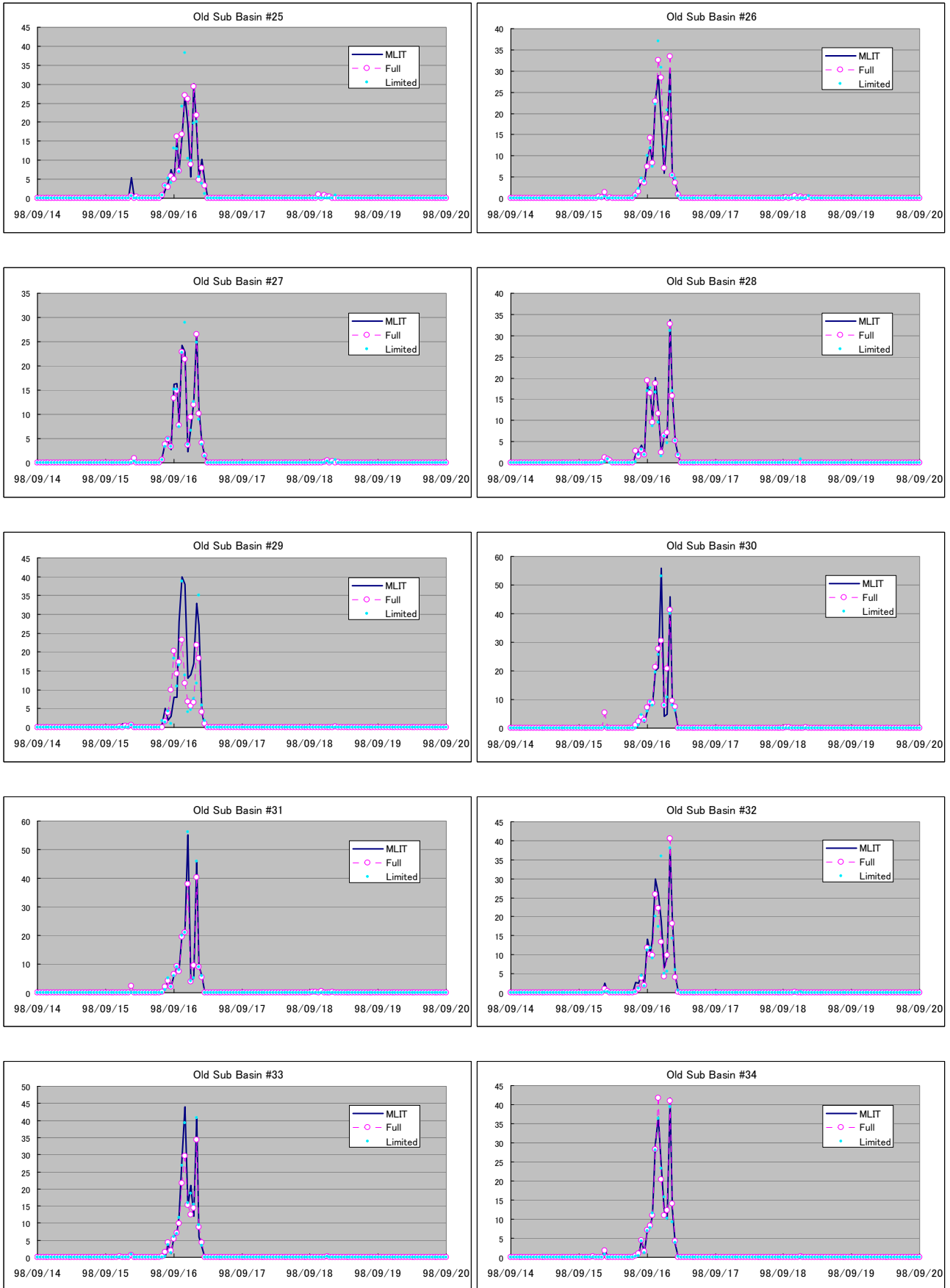


図 2e 現行モデルサブ流域平均雨量 (H10 年洪水)

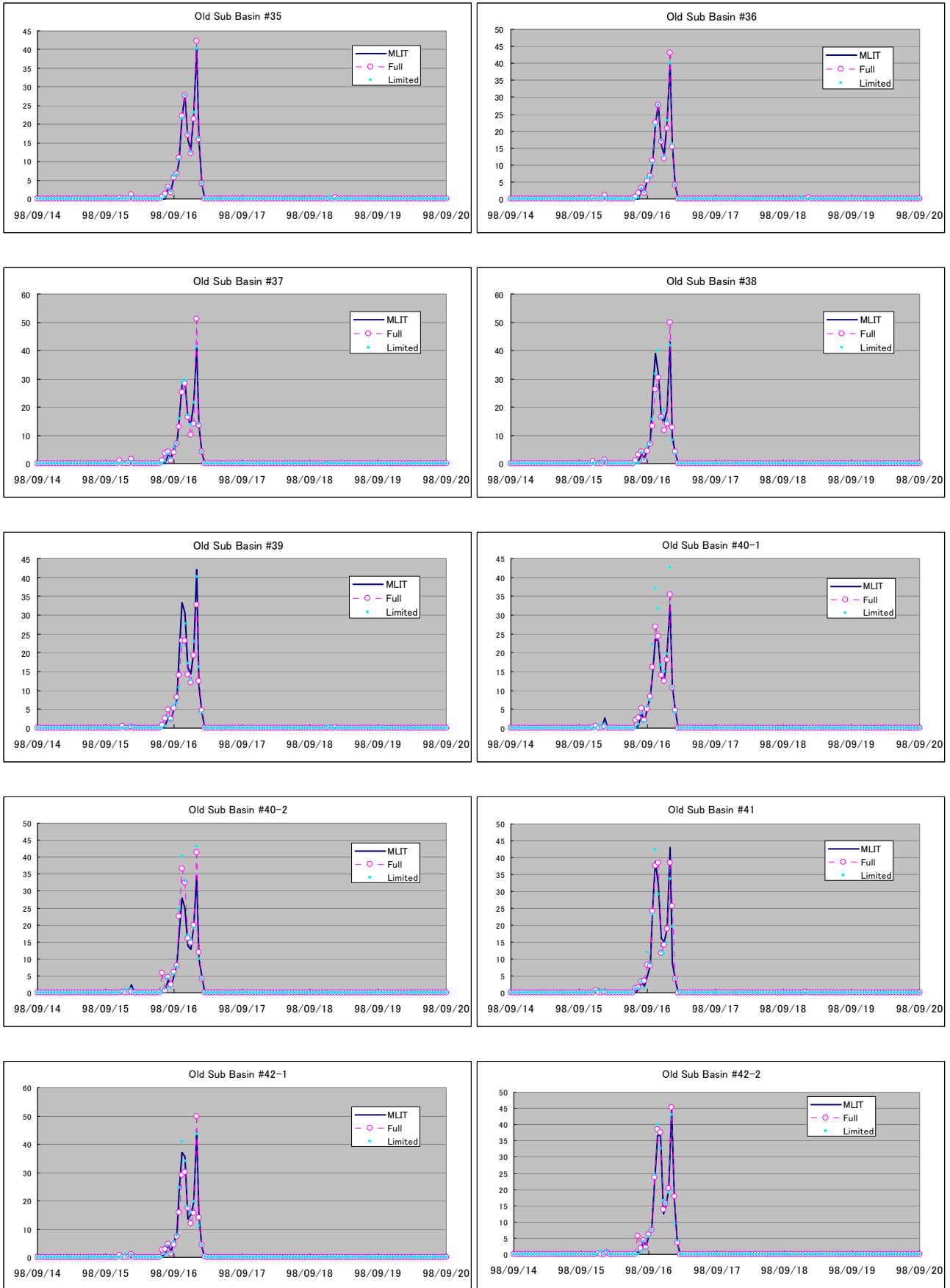


図 2e 現行モデルサブ流域平均雨量 (H10 年洪水)

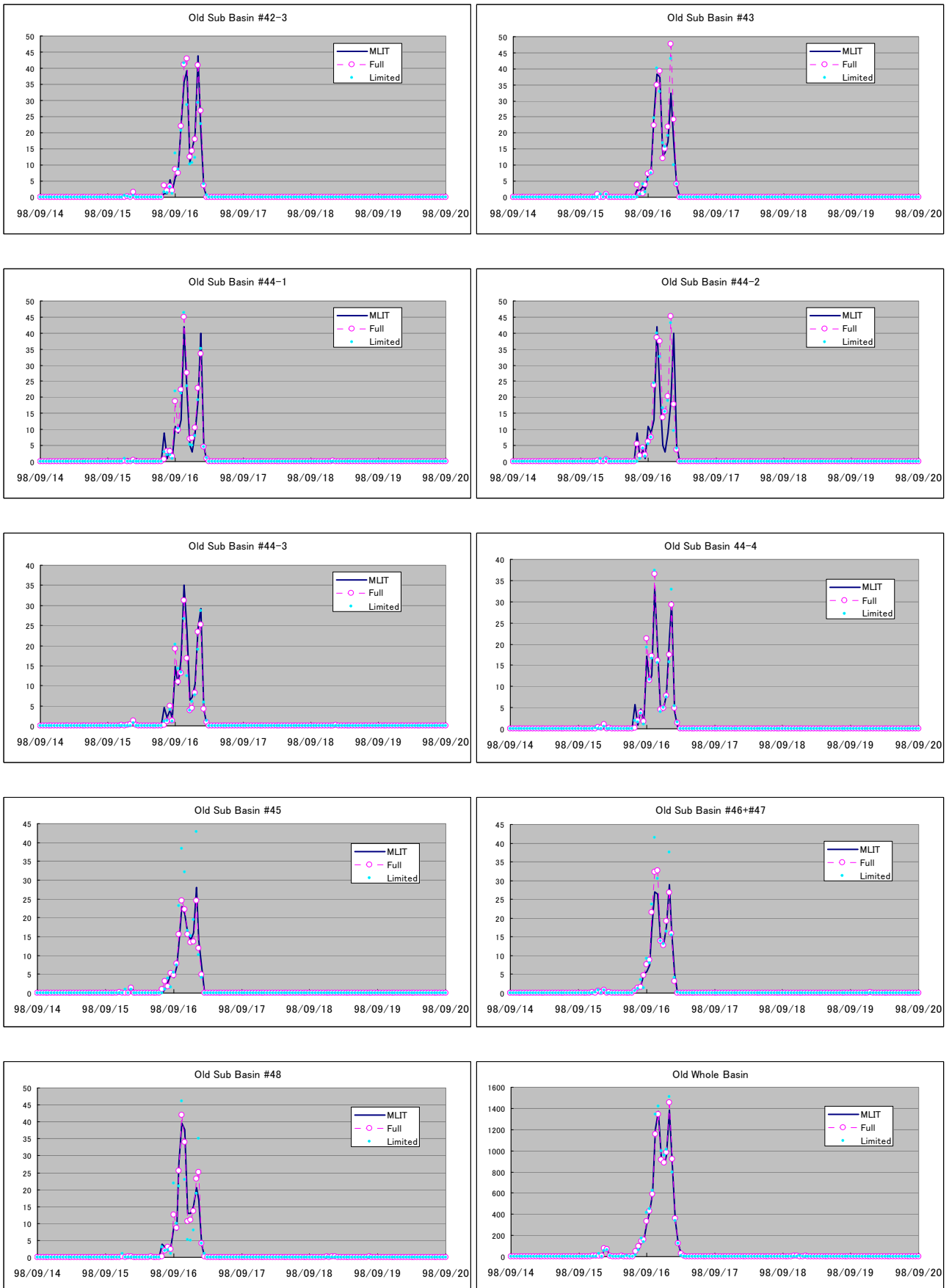


図 2e 現行モデルサブ流域平均雨量 (H10 年洪水)

表1 分科会によるサブ流域平均降水量Fullを真値としたときの、国土交通省による手法(MLIT)と分科会による Limited の 2乗平方根平均誤差。(新モデル)

流域	1947 (S22)		1958 (S33)		1959 (S34)		1982 (S57)		1998 (H10)	
	MLIT	Limited	MLIT	Limited	MLIT	Limited	MLIT	Limited	MLIT	Limited
1	0.48	0.57	1.84	2.66	0.49	3.15	0.02	2.55	0.01	1.92
2	0.84	0.53	1.11	2.12	1.11	2.76	0.03	1.73	0.10	1.00
3	0.66	0.37	0.61	1.38	0.69	1.81	0.02	0.87	0.35	0.73
4	2.78	1.12	1.10	1.15	1.48	1.49	0.04	1.07	0.43	1.67
5	5.50	2.84	1.42	2.79	4.99	4.55	0.08	0.60	0.45	0.80
6	5.75	0.76	1.78	2.66	6.32	2.78	0.03	1.69	0.54	3.03
7	6.20	3.51	1.03	2.42	2.90	3.54	0.24	0.70	0.44	1.33
8	5.84	5.69	1.54	2.25	2.08	3.37	0.05	1.79	0.14	1.93
9	4.99	2.51	1.90	3.93	2.07	5.83	0.10	2.28	0.07	2.34
10	6.79	4.34	1.06	1.98	1.54	3.96	0.09	2.72	0.18	1.94
11	8.23	5.66	2.13	2.55	2.39	3.48	0.26	3.70	0.29	3.69
12	8.64	2.71	1.38	2.28	3.76	4.38	0.37	2.00	0.17	2.65
13	8.31	8.25	4.51	4.08	5.43	7.53	2.27	3.54	0.52	2.43
14	1.05	1.05	1.82	2.41	2.30	6.06	0.45	1.06	0.17	2.59
15	0.94	1.07	7.22	7.48	2.36	3.01	0.34	1.02	0.14	2.36
16	2.36	2.03	4.42	3.97	4.38	5.78	2.07	1.53	0.39	1.01
17	3.86	1.02	5.45	4.68	5.01	4.75	0.67	0.94	0.18	2.04
18	2.54	1.85	3.66	2.13	4.27	2.17	1.12	0.84	0.40	2.89
19	3.35	3.65	3.64	2.04	3.79	3.87	0.94	1.18	0.18	1.46
20	3.32	3.47	1.78	2.95	4.75	3.96	0.48	0.61	0.17	1.73
21	2.55	1.82	2.88	2.95	6.04	6.51	2.27	2.02	0.22	0.98
22	6.51	5.88	3.03	3.57	7.92	8.30	2.83	2.82	0.24	0.70
23	5.28	4.52	4.35	4.19	7.50	7.64	1.95	1.71	0.91	1.19
24	5.63	6.01	4.51	4.52	5.73	6.49	2.37	2.51	3.86	5.68
25	6.72	7.96	4.08	4.49	2.53	2.48	1.08	1.08	0.39	2.46
26	5.55	4.15	4.96	2.21	4.58	4.83	1.06	0.73	0.50	2.88
27	5.00	5.28	5.54	5.56	2.73	3.35	0.52	0.44	0.16	1.28
28	6.39	5.46	6.48	6.46	1.98	1.79	0.64	0.79	0.09	1.77
29	5.37	2.41	5.27	5.48	5.35	5.03	1.80	2.48	0.73	1.28
30	8.02	7.78	1.52	2.23	2.00	2.19	0.60	1.15	0.33	0.76
31	8.68	8.66	5.59	3.87	2.46	2.60	0.92	1.72	0.40	1.29
32	8.81	4.73	5.05	4.72	2.55	3.59	0.81	1.23	0.37	2.31
33	7.46	7.48	2.29	4.10	2.14	4.07	1.29	1.63	0.31	1.47
34	4.76	3.99	3.94	4.12	7.23	7.83	1.02	1.60	0.59	1.13
35	4.51	4.29	4.37	4.36	6.20	6.28	1.51	1.48	0.35	0.60
36	5.09	9.82	2.29	5.13	4.24	4.27	0.95	1.98	0.11	2.75
37	8.12	8.10	2.57	3.76	3.99	4.36	5.04	4.52	0.41	1.95
38	7.90	7.49	4.68	4.18	4.06	5.69	6.43	5.58	0.48	3.53
39	6.56	5.84	3.94	4.95	3.02	5.12	2.82	2.68	0.30	1.22
平均	5.16	4.22	3.25	3.56	3.70	4.37	1.17	1.81	0.41	1.92

表2 分科会によるサブ流域平均降水量Fullを真値としたときの、国土交通省による手法(MLIT)と分科会による Limited の 2乗平方根平均誤差。(現行モデル)

流域	1947 (S22)		1958 (S33)		1959 (S34)		1982 (S57)		1998 (H10)	
	MLIT	Limited	MLIT	Limited	MLIT	Limited	MLIT	Limited	MLIT	Limited
1	3.66	0.51	1.57	2.51	2.88	4.39	0.02	2.71	0.04	2.37
2	3.72	0.60	3.38	3.18	2.68	4.12	0.33	2.59	0.09	1.75
3	3.91	0.53	1.16	2.12	1.82	4.06	0.46	1.73	0.61	1.00
4	3.76	0.37	0.93	1.38	0.83	4.42	0.38	0.87	0.65	0.73
5	3.32	0.77	1.31	1.83	0.91	6.02	1.47	1.66	2.94	2.80
6	5.38	2.41	1.69	2.06	3.65	5.78	0.25	0.60	0.59	0.77
7	7.69	0.35	1.52	2.95	6.08	5.11	1.71	2.33	1.66	3.82
8	6.78	0.93	1.02	2.59	4.80	5.13	0.52	1.52	0.53	2.81
9	3.32	3.51	1.04	2.42	2.54	5.31	0.42	0.70	1.34	1.33
10	3.43	7.15	2.40	2.56	3.25	2.75	0.70	2.20	1.28	1.66
11	3.47	5.48	1.56	2.34	2.56	2.95	0.37	1.82	0.58	2.01
12	6.87	3.42	2.75	4.29	3.74	6.95	0.84	2.92	0.70	3.60
13	6.63	4.50	2.53	3.40	3.29	5.72	0.52	2.01	0.45	1.87
14	6.87	2.82	2.27	4.67	3.23	6.48	1.44	2.54	0.73	1.74
15	7.88	5.17	2.05	2.07	2.16	4.22	0.64	2.89	0.52	2.39
16	7.12	4.00	2.52	3.02	2.56	4.27	1.14	2.77	1.80	1.57
17	7.96	5.98	2.68	2.52	2.36	3.63	1.09	3.29	2.58	2.52
18	8.54	5.65	2.74	2.75	2.87	4.04	3.15	4.21	1.73	5.17
19	4.96	6.00	2.64	2.93	6.25	5.77	0.94	3.29	0.71	4.31
20	3.91	1.47	1.88	3.07	3.03	4.36	0.82	1.61	0.35	2.69
21	8.84	8.25	3.43	4.08	5.09	3.94	2.42	3.54	0.90	2.43
22	1.66	0.96	3.99	3.98	2.08	4.67	1.62	2.30	2.09	4.04
23	1.90	1.73	11.75	14.10	1.50	3.79	0.99	0.93	2.21	2.91
24	1.92	1.27	2.77	2.42	1.29	4.22	0.96	0.78	1.03	1.26
25	1.58	1.99	3.35	2.09	4.81	4.14	0.76	0.79	1.22	2.95
26	3.90	3.12	2.82	1.91	4.33	5.02	0.99	1.14	1.46	1.40
27	2.55	2.78	1.76	2.42	4.70	3.57	0.66	0.76	0.58	1.01
28	6.70	5.88	3.40	3.57	5.94	4.82	2.89	2.82	0.39	0.70
29	4.39	4.38	4.45	4.19	6.82	7.71	1.66	1.44	4.95	3.21
30	9.94	5.84	3.86	3.79	4.30	4.92	1.07	0.55	3.77	3.03
31	10.08	8.78	4.17	4.73	2.27	4.63	1.39	1.34	2.23	2.32
32	6.81	4.30	4.88	2.31	4.96	5.08	1.09	0.76	1.23	2.93
33	5.10	4.90	4.97	4.49	3.03	6.59	1.46	0.25	2.37	1.71
34	5.28	5.19	5.43	6.22	2.24	4.49	0.60	0.68	0.83	1.13
35	6.82	9.75	5.03	4.14	3.18	8.30	0.64	0.95	0.43	0.37
36	6.80	9.73	4.93	4.06	3.15	6.03	1.09	1.33	0.56	0.51
37	5.41	7.93	4.10	4.76	3.90	8.29	1.22	1.37	1.67	1.68
38	3.53	4.41	3.08	3.33	3.04	7.17	0.53	1.40	2.33	1.98
39	6.63	9.48	3.58	2.75	3.35	4.83	1.23	1.68	2.03	1.37
40-1	6.34	9.49	4.10	5.94	2.60	6.90	2.16	1.81	0.79	1.96
40-2	6.58	9.88	2.38	5.92	2.46	3.65	1.26	1.79	1.91	0.96
41	8.02	8.42	1.98	4.23	2.56	5.37	1.44	1.56	2.29	1.73
42-1	6.69	9.95	2.73	5.28	3.10	7.71	0.68	1.33	1.78	2.13
42-2	6.22	9.72	2.17	5.36	2.62	3.48	1.00	1.42	0.71	1.40
42-3	4.29	4.08	3.72	5.07	2.32	4.02	0.91	1.32	1.27	2.48
43	5.86	9.73	5.17	6.19	4.20	5.01	1.05	1.13	2.17	2.24
44-1	6.36	6.69	3.62	5.75	3.48	4.73	2.33	2.57	2.20	0.99
44-2	5.63	9.72	3.04	5.36	3.45	3.48	1.05	1.42	5.22	1.40
44-3	4.29	3.99	3.45	4.12	4.45	7.15	1.01	1.60	1.47	1.13
44-4	5.07	4.29	3.04	4.36	4.11	5.24	1.55	1.48	1.18	0.60
45	7.25	9.26	1.66	4.18	6.21	6.90	1.27	2.04	0.80	3.22
46+47	8.96	9.42	2.34	4.70	4.87	4.46	1.97	1.61	1.23	1.80
48	5.91	6.67	3.34	4.16	3.21	5.14	4.64	4.12	1.38	2.55
平均	5.59	5.16	3.10	3.86	3.42	5.11	1.19	1.78	1.44	2.05