



始



製鐵所研究所

研究報告

Vol. VII No. 2

煉瓦焼成に就きての二三の考察

技師 海野三朗
理學博士

昭和二年十月

製鐵所

福岡縣八幡市

(代膽寫)

4.5
131

14.5-131



煉瓦焼成に就きての二三の考察目次

1. 研究の要旨並に結論.....(1)
2. 温度測定状況.....(1)
3. 測定の結果.....(4)
4. 焼成に就きての考察.....(24)
5. 熱 能 率.....(27)



煉瓦焼成に就きての二三の考察

技 師 海 野 三 朗
理 學 博 士

1 研究の要旨並に結論

要 旨

煉瓦焼成状況を知り作業の能率増進に資せんとす。

結 論

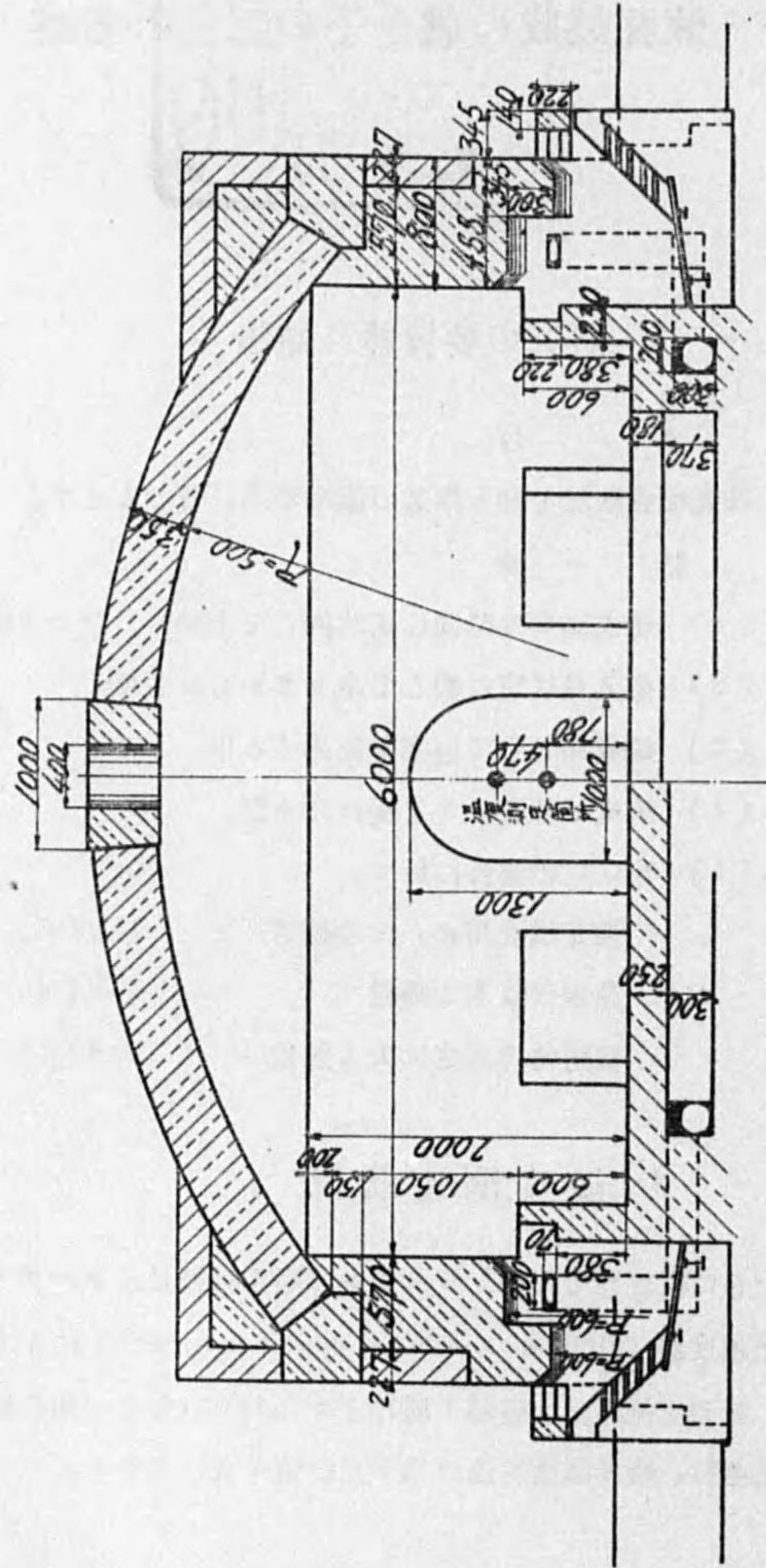
- (1) 焼成温度は時間に正比例して上昇せしむべき事。
- (2) 装入量は窯に對して余り多からざる事。
- (3) 焼成用として圓窯を使用する事。
- (4) 塊炭が練炭よりも優れたる點。
- (5) No. 1 の場合に於て。

煉瓦焼成用としての熱量	15.2 (%)
窯の吸収する熱量	13.9 (%)
輻射傳導其他に失ふ熱量	70.9 (%)

2 温度測定状況

窯の中心に設けたるゼーゲルコーンの臺を目標としホルホルン、カールbaum式光熱度計 (Holborn Kurlbaum optical pyrometer) によりて毎時測定を行へり。其測定位置は大略第1圖によりて知られたし、窯の種類、大きさ、装入煉瓦屯數、焼成温度其他は第1及び第2表に示せり。

第 1 圖
圓 窯 溫 度 測 定 位 置



第 1 表

No.	窯の種類	装入煉瓦	窯の材料	燃 料	屯 當 り 石炭消費	燒 成 最高温度
1	第6號圓窯	硅 506.617	耐 鑽 420 480	塊 切込 硬 練	78.150 77.520 28.480 3.360	
2	第3號圓窯	硅 507.365	全 上	塊 切込 硬 練	80.650 24.960 18.240 46.760	
3	第7號角窯	硅 86.310 シリヤ 64.330 粘 3.300	153.940 耐 鑽 300 180 硅 10	塊 練	3.640 84.320	
4	全 上	硅 80.987 シリヤ 60.584 粘 4.300	145.871 全 上	塊 切込 硬 練	16.720 31.780 5.370 1.730	
5	全 上	硅 1.699 クロマゲ 157.505 1.371	160.575 全 上	塊 練	6.400 87.840	
6	第3號角窯	クロマゲ 21.118 49.941	71.059	塊 練	18.550 5.500	
7	第4號圓窯	クロマゲ 148.926 16.500	165.426 耐 鑽 240 100	塊 練	28.400 14.730	
8	マグネシヤ 第1號圓窯	マグ 75.771	耐 150 100	塊 練	12.260 4.650	
9	全 上	クロマゲ 1.025 90.470	91.495 全 上	塊 練	16.960 6.230	
10	第10號圓窯	シリヤ 50.250	耐 鑽 130 80	塊 練	10.750 8.550	
11	第4號圓窯	クロマゲ 43.194 155.443	198.637 耐 鑽 240 100	塊 練	48.820 13.620	

第 2 表

No	燃料の總和	塊其他：練	燃成時間	塊炭としての 電 當 り	塊炭としての 毎時消費量
1	187.510	54.7 : 1	320		
2	170.610	2.7 : 1	325		
3	87.960	0.01 : 1	263		
4	55.600	31 : 1	218		
5	94.240	0.07 : 1	254		
6	24.050	3.4 : 1	216		
7	43.130	1.9 : 1	265		
8	16.910	2.6 : 1	211		
9	23.190	2.7 : 1	211		
10	19.300	1.2 : 1	198		
11	62.440	3.9 : 1	397		

3 測 定 の 結 果

斯くして行へる測定の結果は次の如し。尙ほ時間と温度との關係を示せるものは第2乃至第7及び第10乃至第17圖なりとす。

第 3 表

第 6 號 圓 窯 温 度 表

(自大正14年2月13日 至全年2月17日測定)

測定時刻	温 度		測定時刻	温 度		測定時刻	温 度	
	上	下		上	下		上	下
13日午前			6	1250	1233	3	1312	1307
10	1244	1235	7	1248	1253	4	1310	1300
11	1250	1233	8	1248	1252	5	1313	1299
12	1252	1221	9	1253	1267	6	1310	1300
午後			10	1267	1292	7	1308	1301
1	1251	1222	11	1251	1261	8	1318	1318
2	1237	1231	12	1260	1267	9	1321	1324
3	1240	1231	15日午前			10	1341	1382
4	1238	1210	1	1263	1265	11	1342	1337
5	1227	1225	2	1262	1266	12	1350	1338
6	1230	1222	3	1288	1293	午後		
7	1224	1225	4	1286	1290	1	1350	1345
8	1212	1213	5	1285	1283	2	1353	1347
9	1211	1210	6	1283	1271	3	1358	1351
10	1184	1180	7	1284	1286	4	1366	1356
11	1235	1225	8	1275	1274	5	1365	1364
12	1220	1192	9	1282	1287	6	1362	1365
14日午前			10	1286	1275	7	1364	1368
1		1211	11	1289	1294	8	1368	1370
2	1240	1230	12	1292	1304	9	1371	1379
3		1142	午後			10	1378	1387
4	1160	1163	1	1300	1305	11	1377	1378
5			2	1302	1310	12	1364	1368
6	1250	1240	3	1296	1300	17日午前		
7	1232	1210	4	1305	1298	1	1360	1368
8	1230	1230	5	1305	1290	2	1359	1365
9	1241	1252	6	1297	1300	3	1355	1363
10	1246	1234	7	1306	1300	4	1349	1357
11	1264	1273	8	1302	1296	5	1354	1355
12	1273	1268	9	1297	1290	6	1369	1372
午後			10	1300	1301	7	1372	1375
1	1250	1260	11	1304	1310			
2	1277	1268	12	1307	1306			
3	1289	1258	16日午前					
4	1250	1257	1	1310	1320			
5	1253	1250	2	1312	1308			

第 4 表

第 3 號圓窯溫度表

(自大正14年2月20日 至全年2月24日測定)

測定時刻	溫度		測定時刻	溫度		測定時刻	溫度	
	上	下		上	下		上	下
20日午前			5	1292	1282	3.30	1353	1355
9	1259	1239	6	1295	1256	5	1350	1348
10	1260	1240	7	1290	1265	6	1355	1351
11	1258	1239	8	1264	1260	7	1359	1353
12	1250	1235	9	1276	1265	8	1340	1345
午後			10	1279	1262	9	1342	1351
1	1248	1238	11	1290	1275	10	1349	1350
2	1248	1238	12	1300	1290	11	1352	1349
3	1240	1223	22日午前			12	1355	1350
4	1235	1225	1	1303	1290	午後		
5	1230	1230	2	1305	1288	1		
6	1238	1238	3	1312	1295	2	1347	1342
7	1235	1222	4	1315	1305	3	1352	1346
8	1245	1230	5	1315	1294	4	1350	1346
9	1250	1230	6	1319	1303	5	1358	1352
10			7	1315	1300	6	1363	1358
11	1270	1270	8	1319	1301	7	1371	1365
12			9	1321	1300	8		
21日午前			10			9.30	1368	1358
1	1235	1270	11	1324	1316	11	1374	1363
2	1262	1235	12	1327		24日午前		
3	1285	1250	午後			0.30	1374	1365
4			1	1327	1315	2	1374	1374
5	1265	1271	2	1329	1314	3.30	1374	1374
6	1271	1251	3	1330	1318	5	1385	1386
7	1250	1240	4	1334	1319	6	1380	1378
8			5	1340	1320	7	1374	1355
9	1250	1253	6	1341	1324	8	1398	1373
10	1259	1275	7	1347	1330	9	1385	1360
11	1260	1264	8			10	1379	1340
12			9			11	1370	1339
午後			9.30	1348	1332	12	1361	1340
1	1271	1271	11	1350	1340	午後		
2	1278	1262	23日午前			1	1343	1335
3	1281	1281	0.30	1353	1342			
4	1290	1273	2	1355	1346			

第 5 表

第 7 號角窯溫度表

(自大正14年8月2日 至全年8月10日測定)

測定時刻	西側溫度		東側溫度		測定時刻	西側溫度		東側溫度	
	上	下	上	下		上	下	上	下
8月2日午前					午後				
10	860				1	1131	1092	1177	1138
11	900	855	907	835	2	1134	1095	1173	1137
12	850	843	914	857	3	1137	1104	1178	1138
午後					4	1142	1105	1181	1141
1	855	840	937	858	5	1148	1109	1189	1148
2	859	841	942	862	6	1154	1110	1188	1150
3	865	840	947	870	7	1159	1113	1188	1156
4	877	845	957	875	8	1159	1118	1192	1156
5	888	848	958	895	9	1162	1122	1193	1159
6	884	869	959	895	10	1170	1125	1194	1160
7	890	870	953	894	11	1175	1127	1197	1165
8	880	875	952	895	12	1178	1136	1200	1164
9	883	875	957	905	5日午前				
10	881	874	963	905	1	1178	1136	1200	1165
11	886	875	968	905	2	1180	1140	1207	1168
12	900	882	990	925	3	1186	1146	1202	1171
3日午前					4	1186	1148	1208	1176
1	909	891	995	927	5	1189	1145	1205	1175
2	922	912	1002	930	6	1191	1150	1211	1182
3	929	904	1003	936	7	1194	1152	1217	1188
4	941	906	1007	940	8	1190	1160	1225	1193
5	947	908	1006	944	9	1203	1170	1238	1208
6	955	911	1009	951	10	1208	1178	1239	1209
7	962	936	1027	972	11	1218	1183	1246	1220
8	979	940	1028	972	12	1222	1207	1248	1220
9	984	944	1032	976	午後				
10	992	947	1047	1000	1	1218	1217	1248	1219
11	995	951	1070	1027	2	1242	1219	1249	1220
12	1000	952	1076	1036	3	1243	1221	1249	1220
午後					4	1243	1222	1255	1227
1	1005	954	1081	1047	5	1242	1219	1252	1225
2	1011	950	1091	1051	6	1243	1220	1250	1225
3	1018	962	1099	1056	7	1246	1224	1252	1226
4	1027	972	1107	1060	8	1251	1227	1241	1226
5	1037	973	1110	1063	9	1252	1228	1250	1225
6	1046	977	1110	1063	10	1255	1228	1253	1228
7	1050	980	1107	1061	11	1258	1231	1255	1230
8	1053	980	1108	1063	12	1258	1235	1258	1232
9	1060	994	1111	1076	6日午前				
10	1061	999	1115	1076	1	1260	1244	1264	1238
11	1063	1006	1120	1081	2	1258	1240	1268	1240
12	1074	1012	1124	1085	3	1264	1245	1265	1243
4日午前					4	1265	1245	1265	1242
1	1084	1018	1128	1089	5	1267	1246	1269	1247
2	1087	1021	1131	1092	6	1268	1246	1275	1252
3	1088	1032	1136	1098	7	1271	1253	1282	1254
4	1090	1043	1140	1103	8	1271	1245	1288	1268
5	1092	1047	1144	1107	9	1272	1246	1292	1269
6	1095	1050	1147	1110	10	1278	1250	1296	1276
7	1097	1052	1152	1115	11	1276	1253	1293	1275
8	1115	1061	1158	1117	12	1274	1254	1291	1274
9	1116	1074	1163	1127	午後				
10	1121	1080	1169	1129	1	1282	1256	1288	1273
11	1120	1091	1169	1131	2	1287	1260	1292	1268
12	1128	1095	1171	1133	3	1288	1265	1294	1260

測定時刻	西側温度		東側温度		測定時刻	西側温度		東側温度		
	上	下	上	下		上	下	上	下	
4	1292	1265	1294	1272	6	1353	1347	1360	1348	
5	1258	1269	1295	1273	7	1353	1345	1367	1348	
6	1300	1272	1298	1276	8	1352	1346	1355	1341	
7	1302	1275	1300	1278	9	1355	1350	1353	1340	
8	1305	1277	1304	1280	10	1357	1347	1357	1343	
9	1307	1279	1306	1282	11	1358	1346	1362	1348	
10	1308	1282	1310	1285	12	1360	1351	1362	1349	
11	1308	1282	1315	1287	9日 午前	1	1363	1353	1363	1352
12	1812	1283	1313	1290	2	1365	1352	1368	1352	
7日 午前	1	1313	1284	1314	290	3	1361	1355	1369	1352
2	1312	1287	1324	1291	4	1360	1354	1367	1351	
3	1310	1287	1310	1290	5	1362	1353	1368	1351	
4	1310	1292	1315	1292	6	1359	1360	1367	1348	
5	1312	1291	1314	1292	7	1359	1362	1368	1350	
6	1316	1298	1316	1295	8	1364	1371	1368	1354	
7	1319	1302	1318	1296	9	1364	1373	1373	1354	
8	1320	1304	1314	1297	10	1368	1375	1376	1358	
9	1322	1305	1315	1298	11	1375	1378	1377	1359	
10	1322	1304	1316	1300	12	1376	1382	1373	1355	
11	1325	1306	1316	1302	午後	1	1375	1386	1373	1368
12	1327	1307	1316	1302	2	1363	1378	1366	1370	
午後	1	1328	1308	1318	3	1360	1381	1354	1369	
2	1327	1309	1319	1307	4	1367	1383	1357	1365	
3	1328	1311	1322	1306	5	1369	1383	1366	1368	
4	1329	1312	1325	1307	6	1371	1373	1360	1370	
5	1329	1314	1326	1307	7	1378	1378	1367	1373	
6	1350	1318	1327	1307	8	1381	1379	1370	1375	
7	1331	1319	1329	1308	9	1382	1380	1374	1376	
8	1331	1321	1328	1310	10	1380	1375	1375	1372	
9	1332	1323	1330	1313	11	1375	1377	1378	1370	
10	1332	1324	1331	1317	12	1373	1374	1377	1373	
11	1334	1325	1331	1319	10日 午前	1	1376	1375	1380	1375
12	1335	1327	1332	1319	2	1375	1380	1382	1377	
8日 午前	1	1336	1328	1331	3	1376	1380	1380	1376	
2	1336	1328	1331	1318	4	1375	1382	1382	1373	
3	1337	1330	1330	1319	5	1377	1387	1383	1376	
4	1339	1331	1330	1319	6	1379	1388	1385	1379	
5	1340	1331	1331	1321	7	1380	1389	1388	1382	
6	1342	1330	1334	1323	8	1384	1384	1389	1386	
7	1342	1331	1336	1325	9	1389	1397	1392	1393	
8	1345	1335	1340	1329	10	1393	1400	1392	1400	
9	1345	1336	1341	1329	11	1394	1401	1394	1404	
10	1349	1340	1342	1329	12	1394	1402	1395	1405	
11	1349	1340	1341	1327	午後	1	1398	1405	1395	1407
12	1357	1340	1345	1338	2	1400	1408	1397	1405	
午後	1	1352	1337	1348	3	1395	1404	1394	1403	
2	1357	1349	1349	1334	4	1391	1403	1388	1402	
3	1341	1335	1348	1338	5	1397	1400	1387	1402	
4	1347	1336	1346	1335	6	1387	1398	1385	1400	
5	1350	1346	1351	1345						

第 6 表
第 7 號 角 窯 温 度 表

(自大正14年8月28日 至全年9月3日測定)

測定時刻	温 度		測定時刻	温 度		測定時刻	温 度		
	上	下		上	下		上	下	
8月28日午後	5	835	9	1163	1148	2日 午前	1	1311	1303
6	840	10	1172	1149	2	1314	1305		
7	840	11	1175	1134	3	1315	1306		
8	850	800	12	1178	1155	4	1317	1307	
9	865	810	31日 午前	1	1193	1180	5	1320	1310
10	880	830	2	1220	1197	6	1322	1313	
11	875	826	3	1232	1200	7	1326	1316	
12	900	828	4	1232	1200	8	1327	1318	
29日 午前	1	900	5	1234	1200	9	1329	1324	
2	910	845	6	1235	1207	10	1333	1328	
3	930	860	7	1233	1203	11	1337	1329	
4	950	875	8	1224	1212	12	1340	1327	
5	960	890	9	1223	1215	午後	1	1341	1328
6	950	870	10	1229	1224	2	1342	1329	
7	918	889	11	1232	1226	3	1344	1331	
8	918	882	12	1238	1232	4	1350	1338	
9	991	910	午後	1	1244	1235	5	1353	1342
10	1002	918	2	1240	1235	6	1357	1348	
11	1008	914	3	1246	1235	7	1360	1348	
12	998	916	4	1242	1232	8	1368	1357	
午後	1	1016	5	1247	1237	9	1373	1363	
2	1028	964	6	1253	1244	10	1373	1364	
3	1033	990	7	1251	1247	11	1376	1371	
4	1045	989	8	1260	1256	12	1382	1370	
5	1043	1000	9	1256	1250	3日 午前	1	1382	1370
6	1057	1004	10	1266	1260	2	1382	1373	
7	1011	980	11	1264	1266	3	1383	1374	
8	1015	1005	12	1269	1266	4	1383	1375	
9	1039	1004	9月1日 午前	1	1265	1265	5	1385	1375
10	1050	1017	2	1270	1266	6	1384	1373	
11	1054	1026	3	1273	1269	7	1387	1374	
12	1050	1022	4	1270	1269	8	1388	1374	
30日 午前	1	1068	5	1272	1270	9	1389	1375	
2	1084	1046	6	1273	1270	10	1392	1377	
3	1113	1073	7	1277	1276	11	1397	1380	
4	1110	1083	8	1289	1280	12	1400	1377	
5	1082	1051	9	1286	1283	午後	1	1404	1383
6	1114	1084	10	1300	1286	2	1396	1388	
7	1116	1074	11	1306	1289	3	1400	1391	
8	1100	1048	12	1300	1292	4			
9	1090	1054	午後	1	1304	1296	5	1395	1395
10	1097	1068	2	1308	1298	6	1398	1392	
11	1107	1082	3	1310	1301	7	1401	1396	
12			4	1312	1300	8	1402	1407	
午後	1	1115	5	1312	1300	9	1394	1400	
2			6	1309	1302				
3	1169	1130	7	1304	1300				
4	1172	1135	8	1304	1300				
5	1177	1137	9	1304	1300				
6	1172	1136	10	1306	1302				
7	1159	1130	11	1308	1305				
8	1162	1138	12	1309	1302				

大正15年1月9日測定

測定時刻	温 度		測定時刻	温 度	
	上	下		上	下
1月9日午後 2	1400	1450	9	1475	1484
3	1418	1460	火止 10	1484	1489
4	1426	1464	11	1491	1489
5	1449	1465	12	1496	1490
6	1456	1461	10日午前 1	1495	1489
7	1459	1468	2	1489	1480
8	1465	1472			

第 7 表

第3號角窯溫度表

(自大正15年6月19日 至全年6月20日測定)

測定時刻	温 度		測定時刻	温 度		測定時刻	温 度	
	上	下		上	下		上	下
19日午前 11	1422	1420	8	1420	1430	5	1438	1438
12	1412	1410	9	1427	1446	6	1430	1443
午後 1	1405	1420	10	1425	1425	7		
2	1425	1425	11	1427	1431	8	1416	1435
3	1428	1426	12	1423	1440	9	1426	1425
4	1424	1421	20日午前 1	1425	1440	10.40	1430	1432
5	1424	1435	2	1428	1440	11.30	1435	1450
6	1425	1430	3		1425	午後 0.30	1432	1440
7	1428	1427	4	1429	1439	2	1436	1445

第 8 表

第4號圓窯溫度表

(自大正15年6月21日 至全年6月29日測定)

測定時刻	温 度				測定時刻	温 度			
	南側上部	南側下部	北側上部	北側下部		南側上部	南側下部	北側上部	北側下部
21日午前 12			975	990	4	1175	1152		
午後 1			980	985	5	1190	1159	1188	1180
2			982	985	6	1183	1154		
3			993	1005	7	1192	1172	1193	1180
4			980	970	8	1200	1193		
5			970	970	9				
6			973	970	10	1215	1185	1202	1204
7			960	940	11	1212	1180		
8			920	921	12	1220	1193	1207	1201
9			930	915	24日午前 1	1210	1193		
10			935	935	2	1207	1195	1170	1170
11			940	940	3	1220	1191		
12			910	955	4	1200	1190	1172	1170
22日午前 1			940	915	5	1185	1175		
2			910	912	6	1207	1200		
3			910	900	7	1232	1205	1212	1178
4			980	960	8	1242	1239		
5			930	920	9	1238	1243	1212	1200
6			960	960	10	1246	1248		
7			995	995	11	1234	1218	1197	1152
8	1015	1000			12	1250	1210		
9	1010	1013			午後 1	1265	1212	1228	1196
10	1021	998			2	1255	1249		
11	1025	1021			3	1260	1254		
12	1030	1023			4	1255	1225	1243	1160
午後 1	1035	1029			5	1266	1236		
2	1057	1028			6	1270	1268	1249	1191
3	1640	1023			7	1259	1243		
4	1055	1025			8	1282	1270	1290	1213
5	1055	1035			9	1250	1265		
6	1075	1050			10				
7	1089	1070			11				
8	1110	1055			12	1265	1255	1253	1228
9	1090	1045			25日午前 1	1270	1268	1255	1218
10	1113	1073			2	1270	1255		
11	1100	1060			3	1271	1268	1280	1245
12	1080	1070			4	1277	1255		
23日午前 1	1095	1070	1083		5	1295	1270	1280	1256
2	1115	1095			6	1291	1252		
3	1116	1105	1125		7	1292	1255	1285	1230
4	1130	1105			8	1292	1291		
5	1132	1106	1115	1100	9	1304	1298		
6	1133	1105			10	1320	1317	1282	1245
7	1160	1110	1125		11	1320	1311	1330	1283
8	1156	1120			12				
9	1155	1138	1162	1105	午後 1	1349	1328	1350	1319
10	1150	1159			2	1358	1330	1369	1328
11	1167	1165	1155	1150	3	1352	1344		
12	1188	1168			4	1340	1325		
午後 1	1189	1170	1182	1140	5	1353	1348	1343	1290
2	1198	1175			6	1360	1345		
3	1185	1175	1197	1188	7	1345	1340	1315	1335

測定時刻	温 度				測定時刻	温 度				
	南側 上部	南側 下部	北側 上部	北側 下部		南側 上部	南側 下部	北側 上部	北側 下部	
8	1380	1355			6	1430	1427			
9	1385	1365	1365	1337	7	1432	1430	1427	1427	
10	1380	1355			8	1443	1430			
11	1345	1342	1345	1310	9	1443	1435	1436	1415	
12	1360	1353			10	1450	1445			
26日午前	1	1380	1390	1360	1355	11	1446	1445	1426	1420
2					12	1440	1444			
3	1385	1375	1345	1334	28日午前	1	1445	1440	1430	1415
4	1353	1388			2	1450	1445			
5	1372	1460	1320	1310	3	1438	1430	1415	1417	
6	1332	1450			4	1442	1445			
7	1345	1370	1322	1300	5	1443	1444	1420	1421	
8	1357	1363			6	1445	1443			
9	1359	1355	1363	1285	7	1450	1447	1425	1425	
10	1360	1316			8					
11	1378	1380	1380	1360	9	1464	1450	1405	1407	
12	1408	1395			10	1422	1435	1415	1408	
午後	1	1385	1380	1360	1365	11				
2	1380	1391			12	1447	1438	1415	1405	
3	1397	1393	1372	1385	午後	1	1456	1440		
4	1400	1417			2	1458	1439	1435	1419	
5	1420	1427	1402	1395	3	1448	1435			
6	1408	1407			4	1447	1420	1449	1420	
7	1425	1402	1385	1392	5	1465	1454			
8	1394	1392			6					
9	1403	1404	1392	1380	7	1442	1425			
10	1415	1407			8	1434	1410			
11	1418	1407	1390	1390	9	1405	1413			
12	1397	1380			10	1417	1429			
27日午前	1	1422	1417	1397	1495	11	1405	1390		
2	1424	1416			12	1414	1390			
3	1428	1408	1409	1390	29日午前	1	1383	1388		
4	1409	1406			2	1402	1394			
5	1408	1405	1406	1388	3	1392	1379			
6	1406	1406			4	1385	1370			
7	1418	1400	1386	1377	5	1385	1370			
8	1405	1410			6	1394	1390			
9	1399	1412	1391	1394	7	1389	1372			
10	1430	1421			8	1380	1368			
11	1431	1426	1405	1413	9	1377	1368			
12	1428	1412			10	1373	1362			
午後	1	1431	1415	1410	1412	11	1369	1357		
2	1427	1420			12					
3	1441	1415	1429	1414	午後	1	1368	1355		
4	1430	1416			2	1355	1346			
5	1432	1431	1420	1418	3	1345	1323			

第 9 表

第 1 號 圓 窯 温 度 表

(自大正15年9月23日 至全年10月1日測定)

測定時刻	上孔温度	下孔温度	測定時刻	上孔温度	下孔温度	
9月23日午後	12	1025	896	5	1380	1341
1	1048	927	6	1391	1351	
2	1061	967	7	1363	1345	
3	1084	980	8	1377	1350	
4	1104	980	9	1404	1376	
5	1073	980	10	1402	1380	
6	1077	995	11	1403	1383	
7	1063	997	12	1394	1376	
8	1070	1001	26日午前	1	1400	1382
9	1160	1022	2	1415	1379	
10	1119	1043	3	1413	1395	
11	1123	1048	4	1420	1383	
12	1128	1058	5	1420	1386	
24日午前	1	1142	1065	6	1435	1393
2	1165	1090	7	1435	1398	
3	1149	1095	8	1427	1395	
4	1161	1106	9	1420	1403	
5	1180	1110	10	1420	1380	
6	1200	1145	11	1415	1392	
7	1205	1150	12	1415	1398	
8	1204	1160	午後	1	1405	1387
9	1223	1167	2	1415	1389	
10	1224	1174	3	1418	1394	
11	1228	1178	4	1429	1400	
12	1235	1168	5	1421	1398	
午後	1	1232	1173	6	1413	1409
2	1259	1184	7	1418	1413	
3	1250	1215	8	1405	1395	
4	1260	1205	9	1422	1403	
5	1267	1206	10	1442	1404	
6	1269	1207	11	1434	1405	
7	1260	1200	12	1452	1402	
8	1272	1210	27日午前	1	1465	1430
9	1293	1213	2	1470	1445	
10	1296	1209	3	1467	1440	
11	1291	1207	4	1472	1445	
12	1285	1218	5	1474	1448	
25日午前	1	1293	1226	6	1481	1453
2	1321	1240	7	1475	1453	
3	1337	1246	8	1480	1460	
4	1339	1262	9	1476	1478	
5	1339	1263	10	1473	1487	
6	1345	1290	11	1477	1473	
7	1359	1318	12	1472	1466	
8	1342	1338	午後	1	1480	1475
9	1358	1331	2	1484	1488	
10	1370	1350	3	1495		
11	1356	1348	4	1508	1485	
12	1356		5	1512	1486	
午後	1	1330	1308	6	1530	1508
2	1348	1312	7	1524	1508	
3	1348	1337	8	1544	1500	
4	1345	1334	9	1517	1515	

測定時刻	上孔温度	下孔温度	測定時刻	上孔温度	下孔温度
	10	1511		4	1377
	11	1520		5	1375
	12	1507		6	1372
28日午前	1	1514		7	1370
	2	1517		8	1343
	3	1520		9	1340
	4	1512		10	1335
	5	1518		11	1332
	6	1510		12	1330
	7	1510		1	1328
	8	1517		2	1325
	9	1492		3	1323
	10	1505		4	1312
	11	1495		5	1305
	12	1490		6	1300
午後	1	1477		7	1290
	2	1466		8	1286
	3	1503		9	1270
	4	1498		10	1255
	5	1498		11	1240
	6	1497		12	1220
	7	1495		1	1193
	8	1494		2	1185
	9	1490		3	1167
	10	1488		4	1162
	11	1485		5	1154
	12	1481		6	1140
29日午前	1	1482		7	1138
	2	1482		8	1120
	3	1478		9	1117
	4	1465		10	1110
	5	1449		11	1092
	6	1446		12	1078
	7	1441		1	1070
	8	1437		2	1055
	9	1433		3	1050
	10	1431		4	1045
	11	1428		5	1037
	12	1426		6	1027
午後	1	1395		7	1024
	2	1394			
	3	1382			

第 10 表

第 1 號 圓 窯 温 度 表

(自大正15年10月20日 至全年10月26日測定)

測定時刻	温 定	測定時刻	温 定	測定時刻	温 定
10月20日午後	5	936		2	1283
	6	950		3	1290
	7	968		4	1297
	8	975		5	1303
	9	990		6	1304
	10	1004		7	1307
	11	1012		8	1311
	12	1031		9	1327
21日午前	1	1044		10	1336
	2	1056		11	1342
	3	1063		12	1358
	4	1076	23日午前	1	1375
	5	1082		2	1377
	6	1092		3	1357
	7	1105		4	1363
	8	1113		5	1368
	9	1120		6	1373
	10	1120		7	1378
	11	1126		8	1373
	12	1128		9	1380
午後	1	1138		10	1377
	2	1149		11	1400
	3	1167		12	1413
	4	1162	午後	1	1410
	5	1173		2	1410
	6	1174		3	1420
	7	1178		4	1423
	8	1182		5	1423
	9	1193		6	1425
	10	1193		7	1435
	11	1215		8	1440
	12	1209		9	1445
22日午前	1	1218		10	1449
	2	1215		11	1445
	3	1223		12	1454
	4	1225	24日午前	1	1457
	5	1239		2	1461
	6	1246		3	1467
	7	1256		4	1468
	8	1260		5	1473
	9	1272		6	1478
	10	1274		7	1485
	11	1276		8	1491
	12	1278		9	1497
午後	1	1288		10	1497

第 11 表
第 10 號 圓 窯 溫 度 表

(自大正15年10月5日 至全年10月10日測定)

測定時刻	上孔温度	下孔温度	測定時刻	上孔温度	下孔温度	測定時刻	上孔温度	下孔温度
10月5日午後 11	1158	1116	7日午前 1	1310	1285	3	1370	1358
12	1160	1120	2	1321	1289	4	1373	1363
1	1155	1125	3	1313	1285	5	1373	1357
2	1155	1117	4	1310	1290	6	1373	1361
3	1165	1123	5	1320	1287	7	1364	1353
4	1170	1137	6	1327	1282	8	1366	1352
5	1168	1132	7	1325	1290	9	1367	1354
6	1174	1132	8	1310	1288	10	1370	1355
7	1181	1140	9	1326	1295	11	1360	1350
8	1189	1150	10	1328	1300	12	1360	1343
9	1191	1151	11	1332	1297	1	1359	1350
10	1199	1155	12	1326	1307	2	1360	1352
11	1200	1156	午後 1	1337	1312	3	1357	1345
12	1203	1165	2	1335	1318	4	1350	1340
6日午前 1	1210	1175	3	1343	1328	5	1349	1338
2	1213	1177	4	1345	1326	6	1347	1335
3	1218	1179	5	1343	1324	7	1340	1330
4	1226	1187	6	1342	1323	8	1338	1330
5	1234	1188	7	1343	1326	9	1327	1325
6	1230	1205	8	1357	1328	10	1312	1310
7	1242	1228	9	1354	1329	11	1280	1283
8	1255	1228	10	1352	1329	12	1250	1253
9	1245	1220	11	1356	1336	午後 1	1230	1235
10	1247	1224	12	1357	1335	2	1215	1218
11	1260	1232	8日午前 1	1351	1333	3	1195	1195
12	1248	1233	2	1355	1333	4	1170	1165
午後 1	1250	1237	3	1363	1348	5	1140	1130
2	1255	1240	4	1363	1340	6	1120	1118
3	1262	1240	5	1365	1356	7	1083	1075
4	1265	1242	6	1363	1351	8	1060	1054
5	1270	1240	7	1356	1345	9	1042	1025
6	1267	1245	8	1360	1350	10	1012	993
7	1273	1257	9	1358	1351	11	989	975
8	1282	1252	10	1362	1357	12	968	956
9	1291	1260	11	1368	1353	1	952	920
10	1300	1263	12	1365	1350	2	935	921
11	1296	1264	午後 1	1362	1353	3	913	900
12	1301	1278	2	1362	1355	4	895	879

第 12 表
第 4 號 圓 窯 溫 度 表

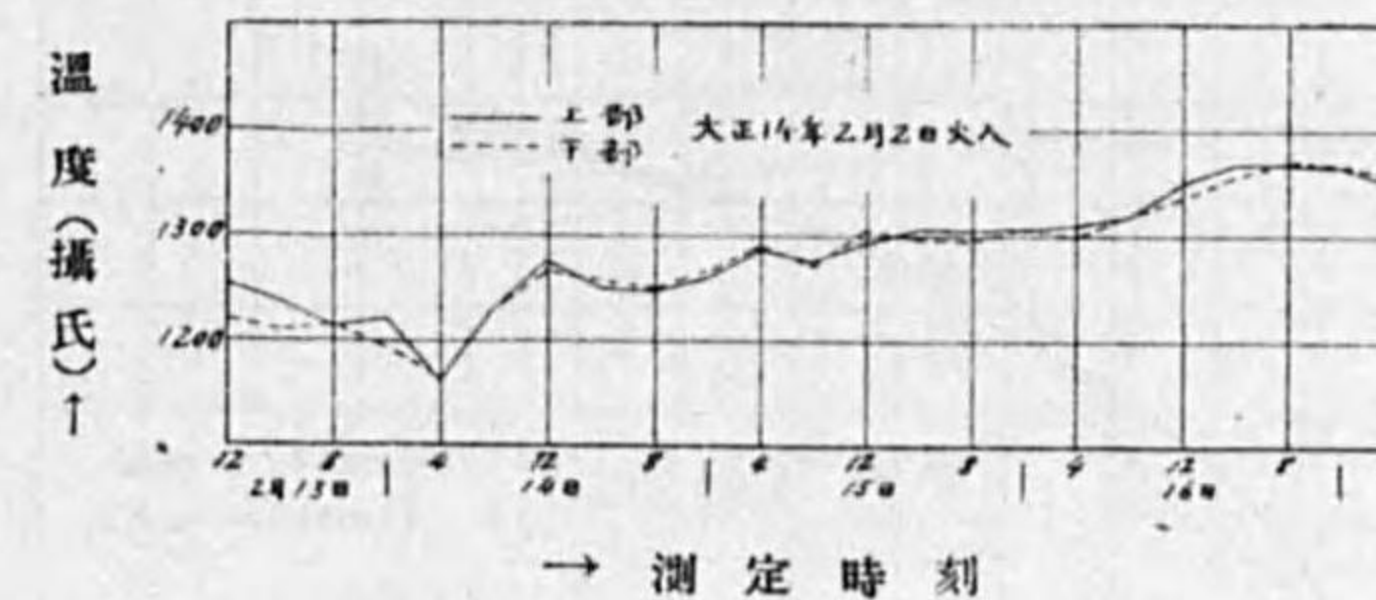
(大正15年12月4日 至全年12月14日測定)

測定時刻	上孔温度	下孔温度	測定時刻	上孔温度	下孔温度	測定時刻	上孔温度	下孔温度
12月4日午前 10	1043	1014	3	1272	1258	8	1377	1371
11	1085	1040	4	1278	1262	9	1381	1369
12	1050	1020	5	1282	1267	10	1385	1370
午後 1	1060	1024	6	1285	1272	11	1388	1371
2	1061	1029	7	1280	1270	12	1376	1390
3	1052	1042	8	1282	1278	1	1382	1391
4	1100	1053	9	1290	1280	2	1385	1391
5	1110	1065	10	1292	1280	3	1388	1392
6	1135	1085	11	1300	1285	4	1389	1395
7	1130	1080	12	1303	1288	5	1391	1398
8	1125	1080	7日午前 1	1305	1290	6	1392	1402
9	1129	1081	2	1305	1291	7	1391	1400
10	1130	1090	3	1306	1292	8	1386	1395
11	1140	1098	4	1308	1295	9	1380	1390
12	1137	1098	5	1314	1300	10	1392	1401
5日午前 1	1142	1105	6	1315	1310	11	1392	1400
2	1147	1107	7	1320	1307	12	1393	1397
3	1160	1110	8	1326	1311	午後 1	1397	1393
4	1155	1124	9	1316	1304	2	1398	1395
5	1156	1124	10	1320	1305	3	1403	1398
6	1170	1130	11	1322	1311	4	1406	1401
7			12	1326	1318	5	1406	1400
8	1175	1139	午後 1	1330	1320	6	1407	1396
9	1175	1143	2	1330	1323	7	1400	1392
10	1178	1145	3	1337	1330	8	1403	1400
11	1180	1148	4	1327	1320	9	1405	1402
12	1174	1154	5	1328	1330	10	1405	1400
午後 1	1173	1140	6	1336	1334	11		
2	1182	1153	7	1330	1326	12	1409	1403
3	1163	1150	8	1336	1327	10日午前 1	1412	1409
4	1190	1160	9	1341	1324	2		
5	1190	1160	10	1331	1324	3	1415	1410
6	1203	1165	11	1328	1318	4	1413	1410
7	1203	1169	12	1330	1328	5	1416	1413
8	1208	1173	8日午前 1	1341	1333	6	1416	1412
9	1210	1176	2	1338	1330	7	1416	1411
10	1213	1180	3	1343	1332	8	1417	1414
11	1217	1186	4	1351	1345	9	1418	1418
12	1220	1196	5	1342	1334	10	1418	1419
6日午前 1	1223	1199	6	1343	1337	11	1417	1421
2	1225	1200	7	1347	1338	12	1418	1420
3	1228	1206	8	1346	1336	午後 1	1418	1420
4	1230	1210	9	1348	1334	2	1415	1415
5	1231	1218	10	1351	1332	3	1416	1417
6	1240	1220	11	1352	1333	4	1413	1414
7	1241	1218	12	1355	1335	5	1420	1418
8	1242	1218	午後 1	1370	1348	6	1419	1417
9	1245	1222	2	1376	1349	7	1416	1416
10	1247	1229	3	1375	1358	8	1416	1416
11	1251	1233	4	1370	1359	9	1415	1416
12	1255	1234	5	1370	1364	10	1416	1415
午後 1	1261	1242	6	1371	1367	11	1416	1417
2	1262	1246	7	1374	1370	12	1417	1417

測定時刻	上孔温度	下孔温度	測定時刻	上孔温度	下孔温度	測定時刻	上孔温度	下孔温度
11日午前 1	1417	1417	3	1445	1443	5	1468	1473
2	1419	1418	4	1444	1440	6	1464	1465
3	1420	1418	5	1442	1438	7	1465	1465
4	1421	1420	6	1443	1441	8	1452	1453
5	1424	1423	7	1445	1446	9	1438	1444
6	1424	1423	8	1448	1456	10	1431	1439
7	1423	1424	9	1463	1474	11	1423	1434
8	1429	1429	10	1455	1467	12	1420	1426
9	1424	1422	11	1470	1473	午後 1	1414	1424
10	1418	1424	12	1472	1475	2	1412	1416
11	1424	1424	午後 1	1467	1463	3	1405	1415
12	1422	1423	2	1462	1455	4	1402	1405
午後 1	1422	1424	3	1462	1463	5	1400	1398
2	1423	1423	4	1463	1466	6	1395	1394
3	1423	1422	5	1463	1465	7	1381	1379
4	1430	1424	6	1465	1467	8	1373	1377
5	1426	1427	7	1464	1466	9	1371	1374
6	1424	1427	8	1468	1461	10	1370	1372
7	1425	1428	9	1464	1462	11		
8	1437	1432	10	1467	1471	12		
9	1444	1410	11	1462	1461	14日午後 1		
10	1445	1447	12	1464	1462	2		
11	1442	1443	13日午後 1	1462	1459	3		
12	1443	1445	2	1462	1461	4	1354	1357
12日午前 1	1441	1444	3	1464	1469	5	1340	1316
2	1413	1443	4	1469	1472	6	1336	1344

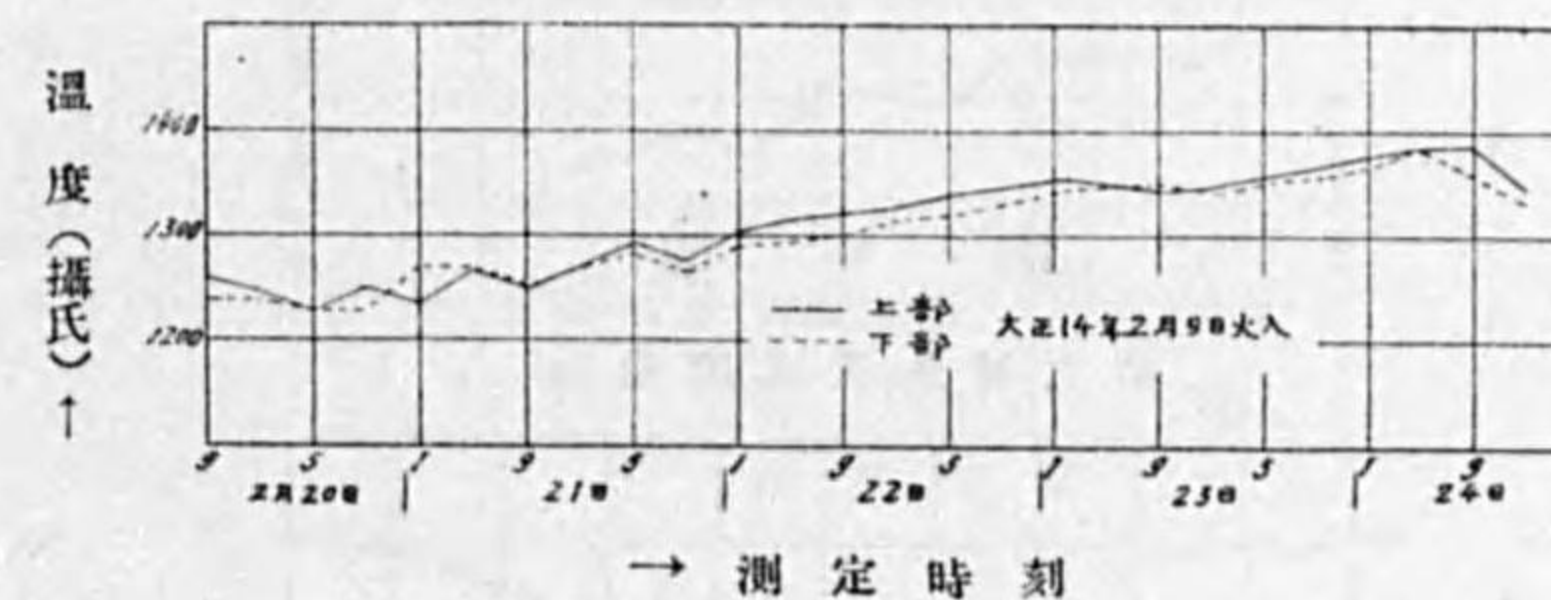
第 2 圖

第六號圓窯温度曲线



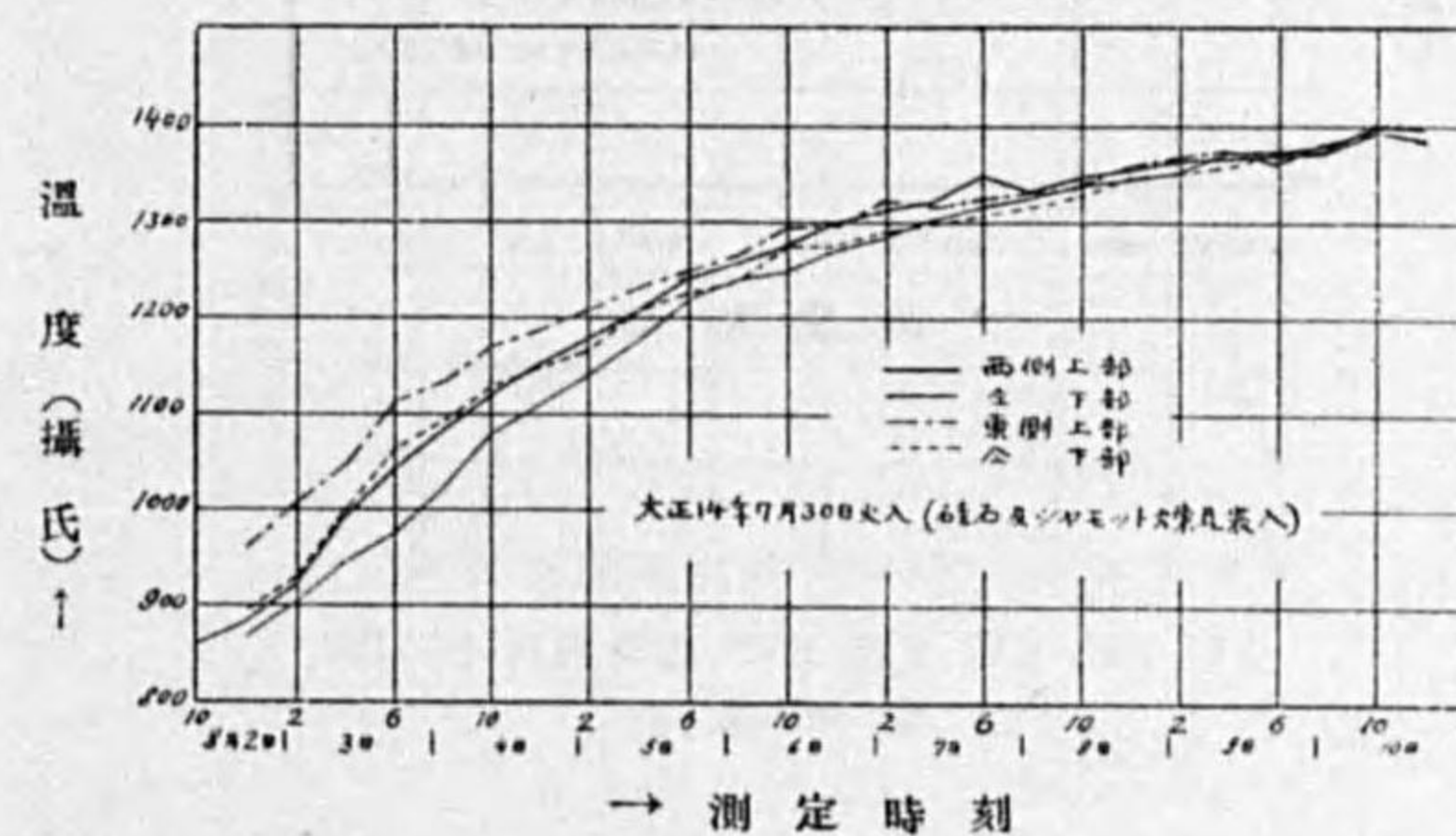
第 3 圖

第三號圓窯温度曲线



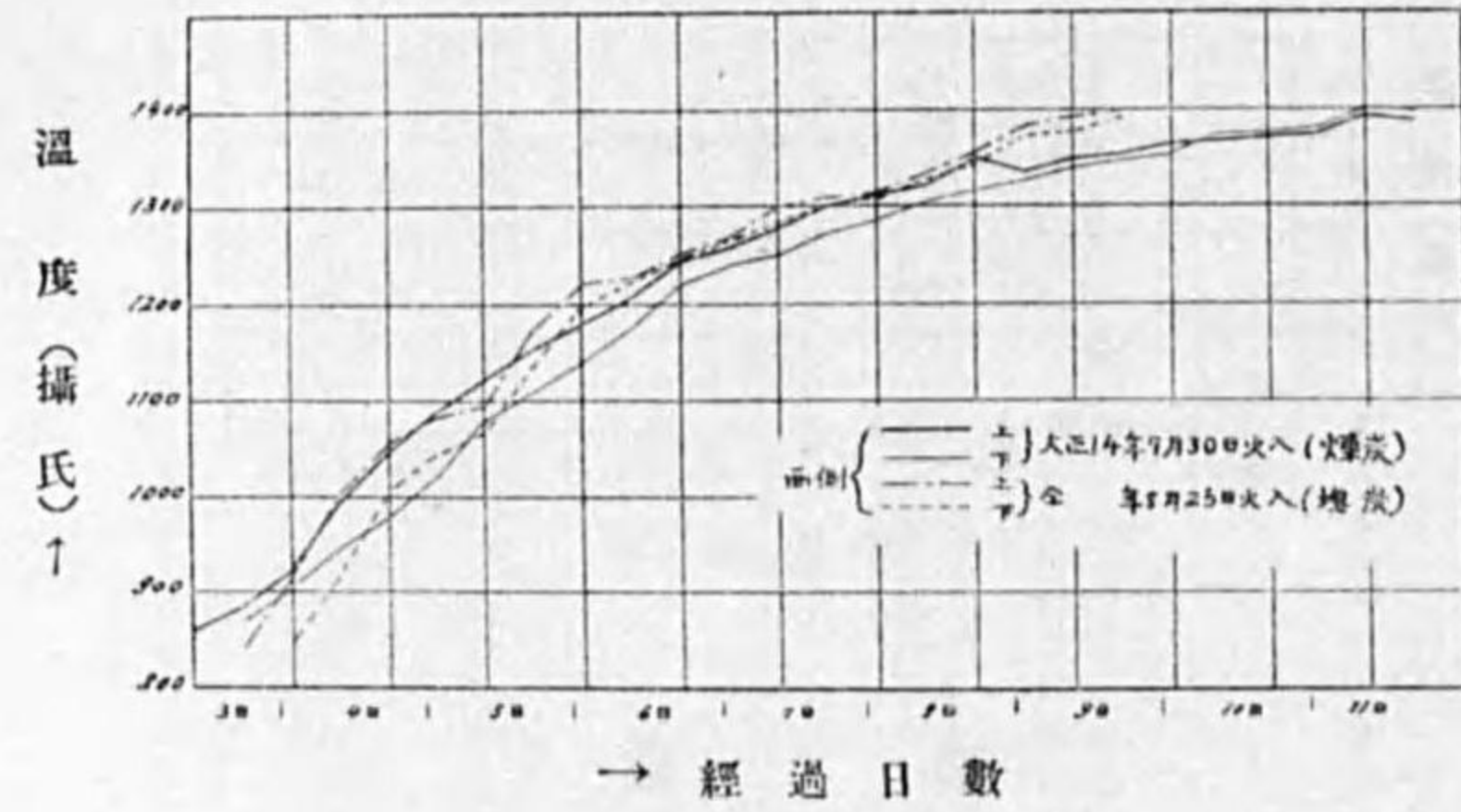
第 4 圖

第七號角窯温度曲线



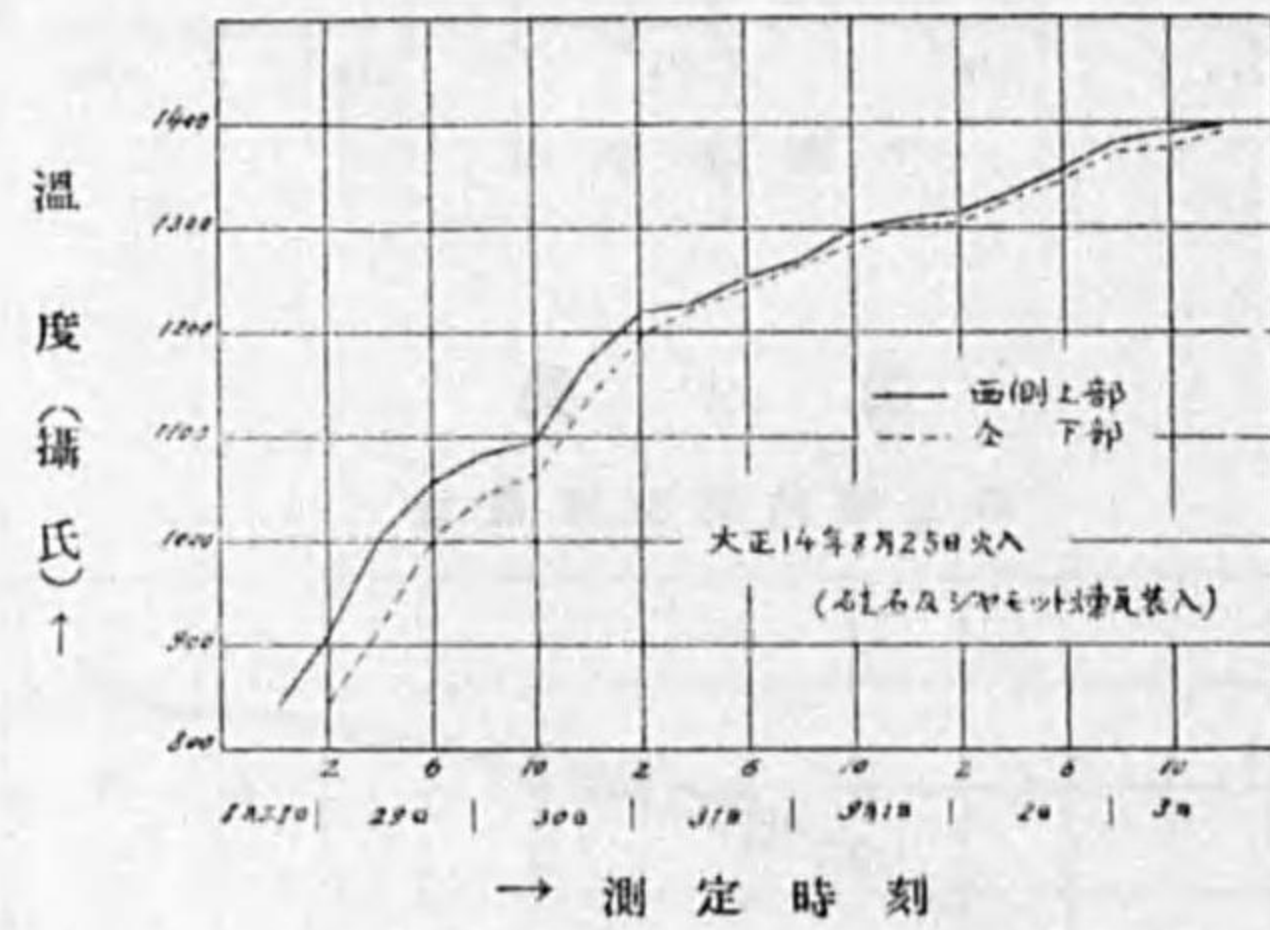
第 5 圖

第七號角窯に塊炭及び練炭を使用せる際の温度と時間との關係



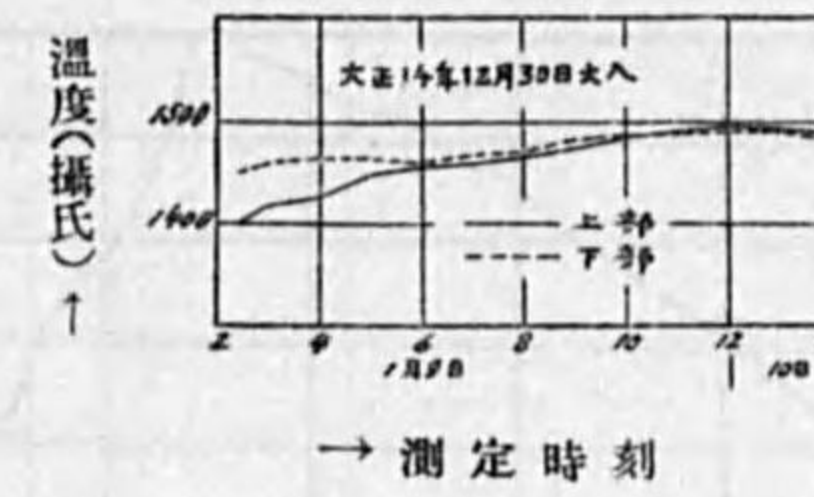
第 6 圖

第七號角窯温度曲線



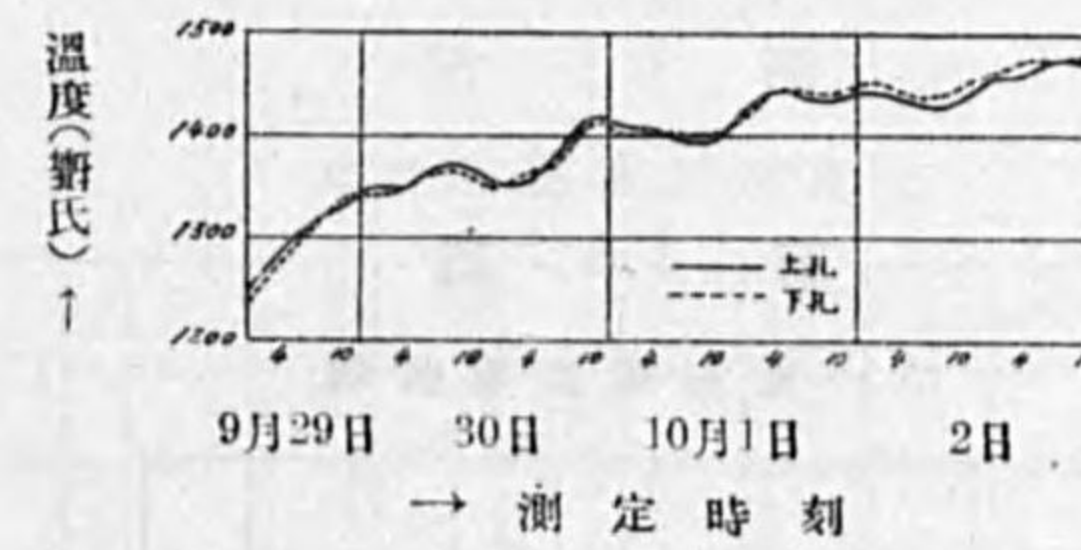
第 7 圖

第七號角窯温度曲線



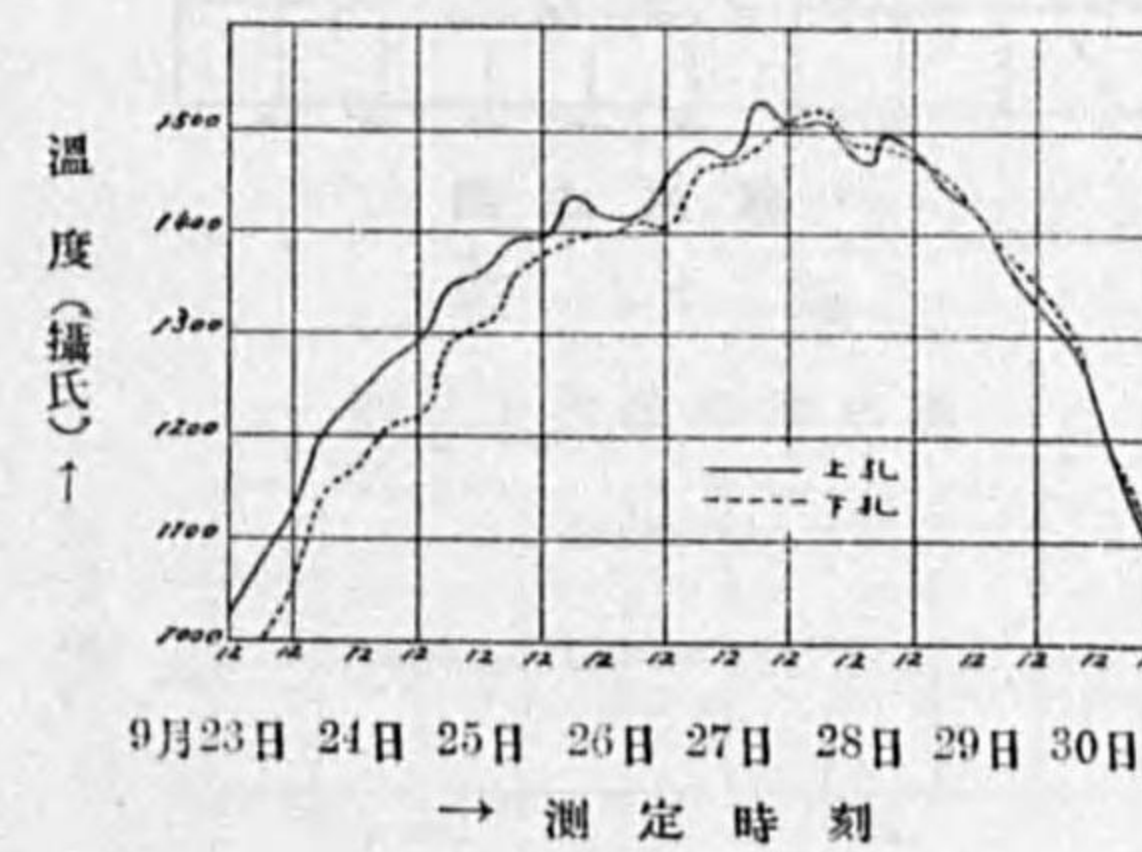
第 10 圖

第三號角窯温度曲線



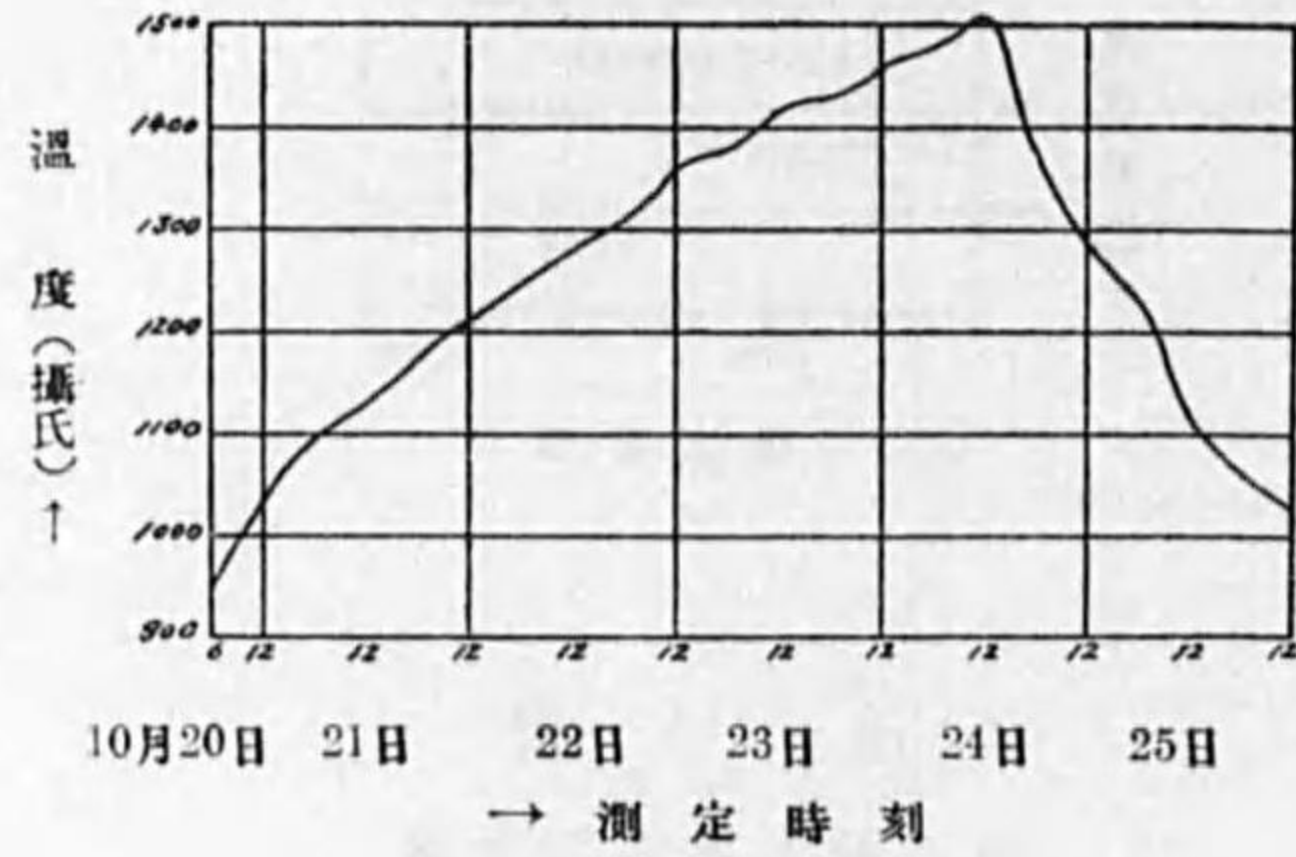
第 11 圖

第一號圓窯温度曲線 (第一回)



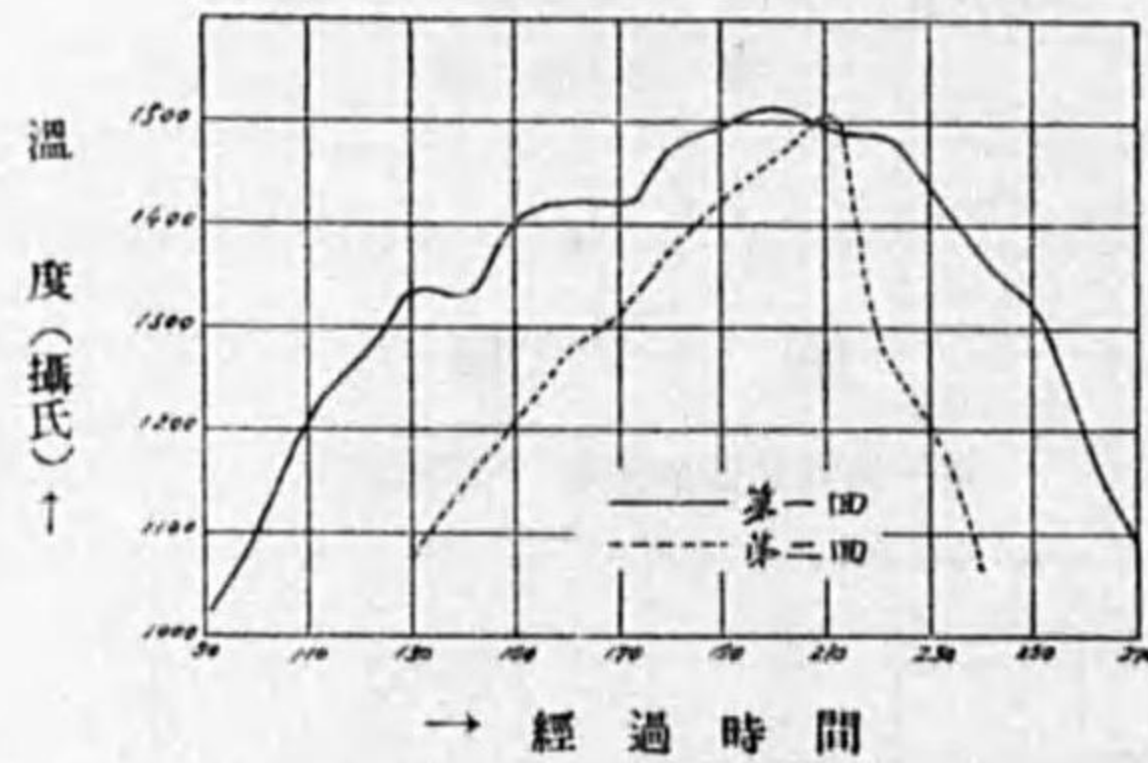
第 12 圖

第一號圓窯溫度曲線 (第二回)



第 13 圖

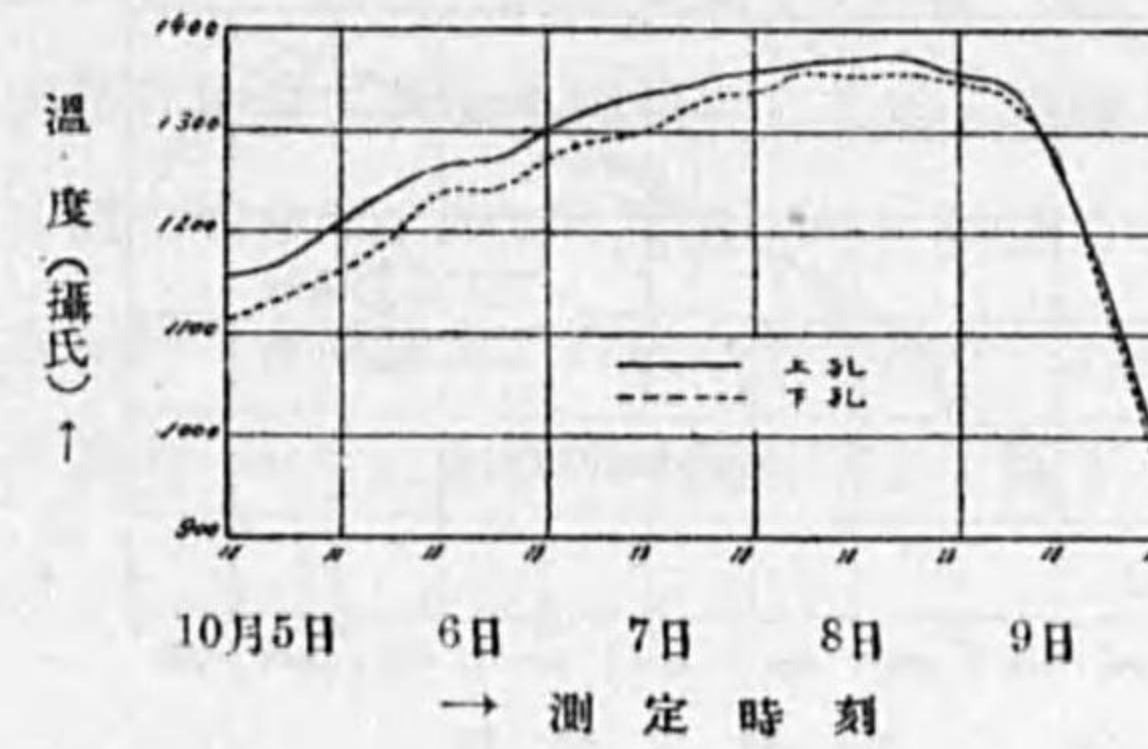
第一號圓窯溫度曲線



→ 經過時間

第 14 圖

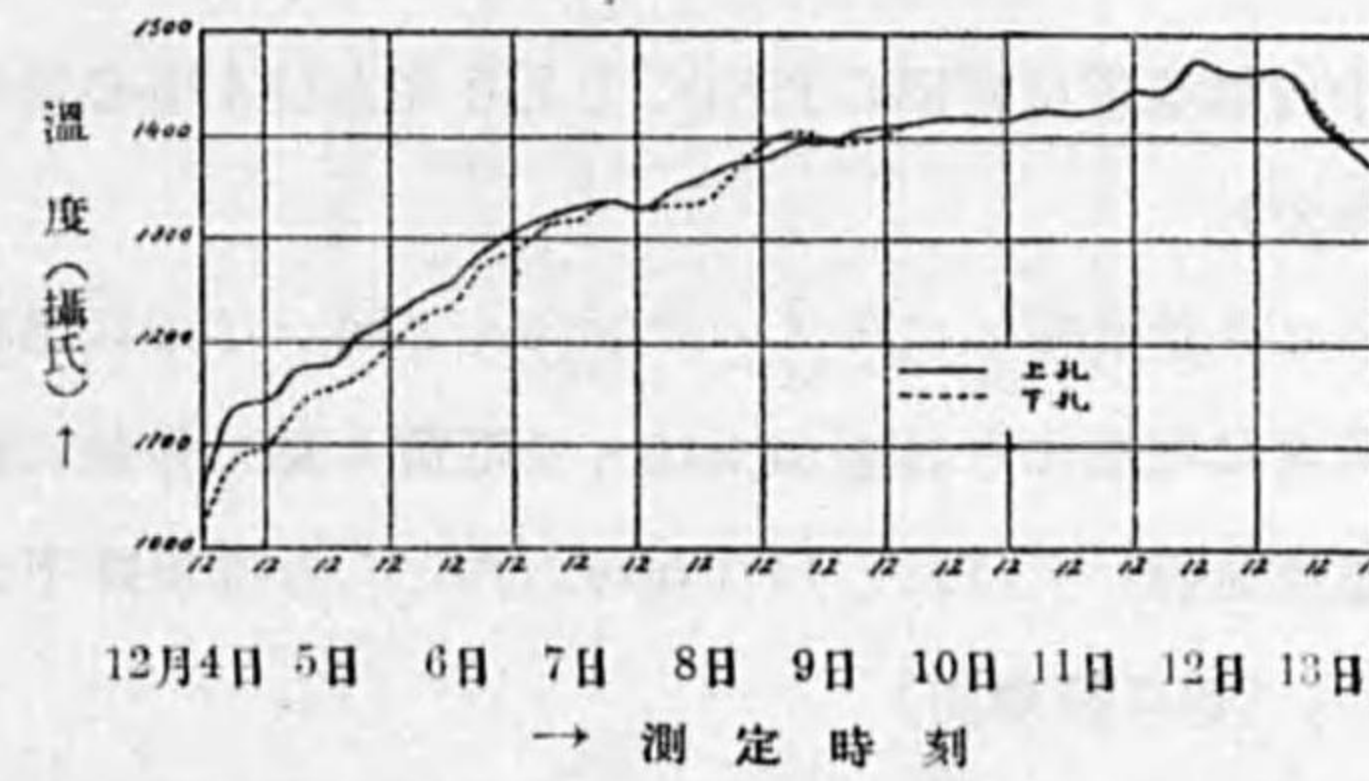
第拾號圓窯溫度曲線



→ 測定時刻

第 15 圖

第四號圓窯溫度曲線



→ 測定時刻

第 16 圖

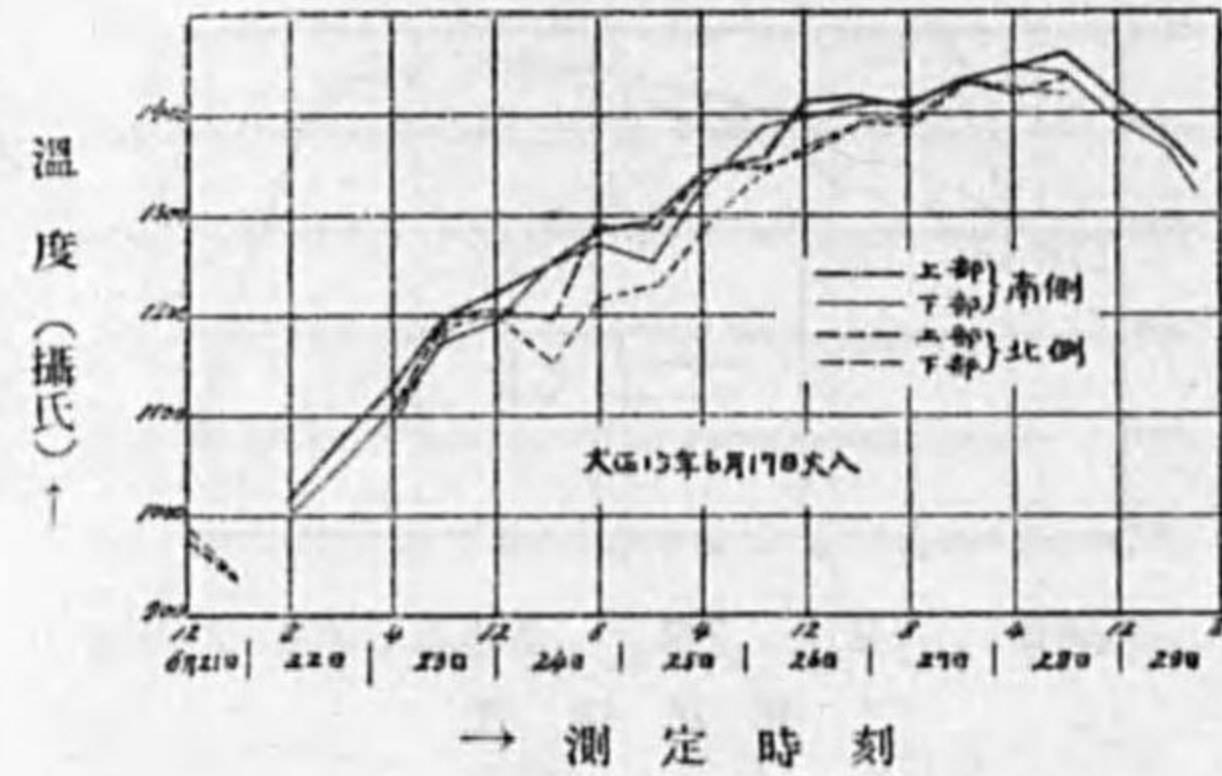
第三號角窯溫度曲線



→ 測定時刻

第 17 圖

第四號圓窯溫度曲線



4 焼成に就きての考察

一 焼成作業中内部温度は時間に比例して上昇せしむる事必要なり (第 2 及び第 3 圖参照)

(1) 6 號圓窯と 3 號圓窯とは凡ての状況殆んど同一なるに燃料に於ては其割合前者は塊炭多きにもかゝはらず屯當り却て多量に消費せり。是測定温度曲線に表はれし 14 日初めの甚だしき温度降下が原因の一なるべし。(第 2 圖参照)

(2) 内部温度は可及的に各部一様に上昇せしむる事必要にして第 17 圖の如きは第 4 圖に比較して劣れるものと云ふ可く高温の變態點附近に於ける温度の差は殊に不利なり。

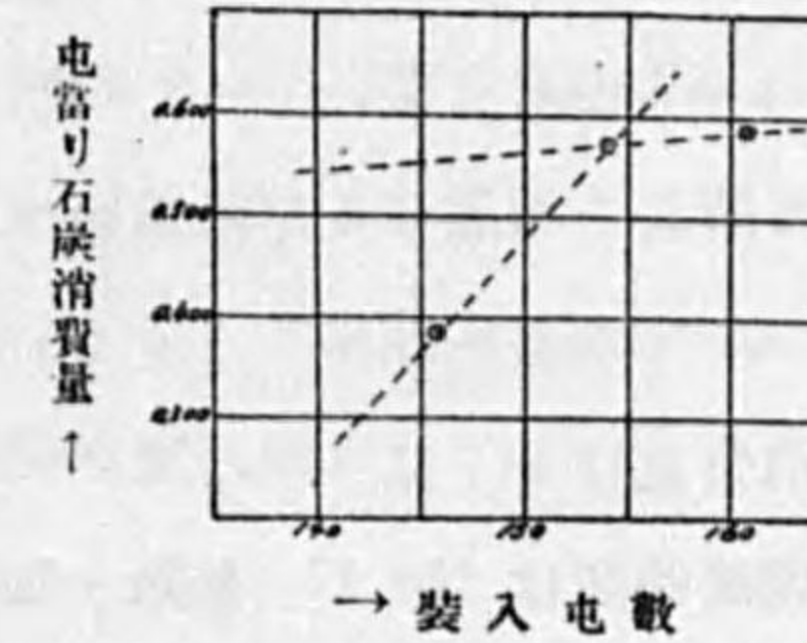
(3) 温度上昇模様には第 12 圖の如きを選ぶ可く第 10、11 圖の如き一進一退又は第 15 圖の 1400°C 以上に於けるが如き上昇速度は不利なりと考へらる。

二 同種同容積の窯に於て装入屯數の多き程石炭屯當りの消費量並に焼成時間の點に於て不利なるものあり。

- (1) 1 號圓窯(1)(2)は同一窯にて内容積 70M³ なり。装入量 75 屯と 91 屯の場合の燃料消費を見るに装入量多きものは屯當り燃料消費率多きを知る。又 4 號圓窯に於ても然り。(第一表及び第 11 乃至 13 圖参照)
- (2) 7 號角窯の場合に於ても同様にして装入屯數と石炭消費量との關係を第 8 圖に示せり。No. 3 及び No. 4 に於ては他の凡ての状況相似たるも燃料たる塊炭及び練炭の使用割合に於て甚だしき差あるが故に第 8 圖中 No. 4 に相當する點は著しく降下せり。(第 4、5、6、7 圖参照)

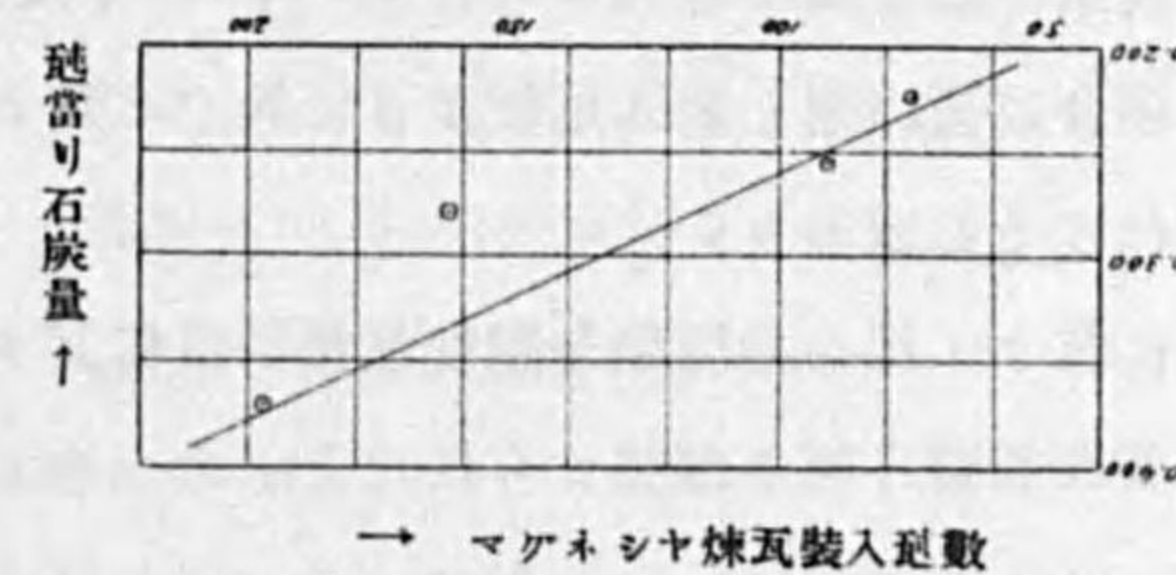
第 8 圖

第七號角窯の場合



第 9 圖

圓窯に於ける煉瓦装入量と石炭消費量との關係



(3) No. 7, 11 及び No. 8, 9 の兩場合に於ても同様の結果にして装入屯數と屯當りの石炭消費量との關係を第 9 圖に示せり、(第 11、12、13、15、17 圖參照)。殊に著しき差異は 1 號圓窯に於ける第 1 回及び第 2 回の比較せられたる結果なり。後者に於ては屯當り既に多量の石炭を使用せるにもかかわらず同時間に於て熱は充分に煉瓦に浸入し居らざる事は第 13 圖よりして知るを得べし、

三 圓窯及び角窯を比するに前者は後者よりも燃料、燒成溫度並に燒成時間の各點に於て優れり、是窯の表面積に關係し輻射熱の相當に大なるを意味するものにして此意味より考ふれば同容積の窯にありては其表面積最小なるを撰ぶ可きものとす。

(1) 角窯の場合 (No. 3 及び No. 5) は屯當り石炭消費量平均 0.58 屯となり燒成時間の平均 250 時間を得、No. 4 の燃料塊炭と練炭の比は No. 3 及び No. 5 と著しく相違せるが故に同一に論ずる事を避けたり。

(2) 圓窯の場合の石炭消費量は多くは 0.22 乃至 0.37 屯の間にして 0.38 屯を最大限度とす。燒成時間は No. 11 を除き他は悉く 200 時間内外なり。(装入屯數と窯の内容積とを第 1 表につきて參照せられたし)

四 炭の種類による値段の相違及び勞力費等の考察を省けば練瓦燒成用燃料としては現窯にありては練炭よりも塊炭を使用せる方時間及び燒成溫度屯當り石炭消費量の點に於て有利なり、(No. 3、4、5、及び第 5 圖參照) 但し No. 11 の場合は窯に對し装入屯數多きに過ぐる爲め炭の種類より來る影響は表はれざるの感あり、尙燒成狀況其他に就きて種々の現象を認むれ共細目に亘りて述ぶる事を避けたるを以て各表各圖に就き參照せられたし。

5 熱 能 率

煉瓦燒成に要する屯當り石炭消費量は種々異なるを以て各々の場合に就きて計算をする事を避け煉瓦燒成熱量並に窯全体を加熱するに要せらるゝ熱量を計算せんとす。

No. 1 の場合

第 1 表に示せる外に次の條件を考ふ。

耐火煉瓦の 700°C に於ける平均比熱0.24 ⁽¹⁾
鑛滓の 700°C に於ける平均比熱0.24 ⁽²⁾
硅石煉瓦の 1380°C に於ける平均比熱0.26 ⁽⁴⁾
練炭の發熱量6274 ⁽³⁾ カロリー
塊炭の發熱量6379 ⁽³⁾ カロリー
此際の混合炭の發熱量6377 カロリー

窯内外の溫度の狀況よりして平均窯全体が 700°C に加熱せられたるものと考ふるを至當とす。

從て下の式を得

$$506.617 \div 187.51 = 2.704$$

$$900 \div 187.51 = 5.27$$

$$\therefore 0.26 \times 1380 \times 2.704 = 970.20$$

$$\text{及び } 0.24 \times 700 \times 5.27 = 885.36$$

$$\therefore 970.2 \div 6377 \times 100 = 15.2 (\%)$$

$$885.36 \div 6377 \times 100 = 13.9 (\%)$$

即ち No. 1 に於ては煉瓦燒成に使用燃料の 15.2(%) を使用し

窯の加熱には 13.9(%) を使用し

輻射傳導其他に失ふ熱量は $100 - (15.2 + 13.9) = 70.9(\%)$ なり

附 記

- (1) 研究報告 1. (1922), 87 (2) 筆者測定
(3) 武居技手測定 (4) (1)の延長より求めたるもの

以上の温度測定に當り種々便宜を與へられし加藤技師並に田口工學士に對し深く感謝の意を表す。又熱心に測定に従事せし正木助手に對し其勞を謝するものなり。

終