

試 験 成 績 書

御 得 意 先

国立大学法人 京都大学 殿

品 名

収 束 電 磁 石

型 名

S - 2 S Q 1

製 造 番 号

4 6 6 4 - 0 1

判 定 . . . 合 格

2013 年 3 月 19 日

NEC トークン株式会社

承 認	検 認	担 当

No	検 査 項 目	検 査 方 法 (仕 様 値)	検 査 結 果
1	外 観 検 査	納入仕様書，組立図に基づき目視にて行う。 外観に汚れや傷がなく、その他の部品及び配線が 確実に固定されている事。	<u>良</u> ・ 否
2	寸 法 検 査	検査図指定の各部寸法を測定する。 規格、公差内である事。 寸法検査図 I100-01 参照の事	<u>良</u> ・ 否
3	直 流 抵 抗 測 定	電気端子間での直流抵抗値をダブルブリッジにて 測定する。 仕様値 (20 時) : 60.8 m / 台 14.94 m / coil	<u>良</u> ・ 否 [組立後] 58.9 m / 台 [コイル1] 14.63 m [コイル2] 14.57 m [コイル3] 14.91 m [コイル4] 14.54 m
4	インダクタンス測定	電気端子間でのインダクタンス値を L C R メータにて 測定する (参考 値)	[組立後] 120Hz 23.3 mH 1kHz 11.8 mH [コイル1] 120Hz 6.324 mH 1kHz 5.827 mH [コイル2] 120Hz 6.333 mH 1kHz 5.873 mH [コイル3] 120Hz 6.360 mH 1kHz 5.883 mH [コイル4] 120Hz 6.337 mH 1kHz 5.879 mH

No	検 査 項 目	検 査 方 法 (仕 様 値)	検 査 結 果
5	耐圧試験	<p>コイル単体を濡れた布で10時間以上包んだ後に、その状態にて、AC1kV(50Hz)の電圧を1分間印加する。</p> <p>漏洩電流 50mA 以下の事</p>	<p><u>良</u>・否</p> <p>漏洩電流</p> <p>[コイル1] <u>7.04</u> mA</p> <p>[コイル2] <u>7.46</u> mA</p> <p>[コイル3] <u>6.48</u> mA</p> <p>[コイル4] <u>6.51</u> mA</p>
		<p>組立後、コイル - 鉄芯間にて、AC1kV(50Hz)の電圧を1分間印加する。</p> <p>漏洩電流 50mA 以下の事</p>	<p><u>良</u>・否</p> <p>漏洩電流</p> <p><u>3.20</u> mA</p>
6	絶縁抵抗試験	<p>絶縁抵抗測定 DC 1kV\timesにて</p> <p>コイル導体 - アルミコイル間 1000M 以上 (無通水時)</p>	<p><u>良</u>・否</p> <p>[コイル1]</p> <p><u>> 2000</u> M</p> <p>[コイル2]</p> <p><u>> 2000</u> M</p> <p>[コイル3]</p> <p><u>> 2000</u> M</p> <p>[コイル4]</p> <p><u>> 2000</u> M</p>
		<p>組立後、絶縁抵抗測定 DC 1kV\timesにて</p> <p>1. コイル - 鉄芯間 1000M 以上 (無通水時)</p> <p>2. 鉄 芯 - ヘッダー間 1000M 以上 (無通水時)</p> <p>3. コイル - ヘッダー間 1000M 以上 (無通水時)</p>	<p><u>良</u>・否</p> <p>1. <u>> 2000</u> M</p> <p>2. <u>> 2000</u> M</p> <p>3. <u>> 2000</u> M</p>
7	吸湿試験	<p>コイル外周を濡れウイス+アルミコイルで包んだ状態で、10時間以上保持し、前後の重量を測定する。</p> <p>・コイル重量の増大が1kg以下の事</p>	<p><u>良</u>・否</p> <p>[コイル1]</p> <p>試験前 / 試験後</p> <p><u>1026.8kg/1027.0kg</u></p> <p>[コイル2]</p> <p>試験前 / 試験後</p> <p><u>1033.6kg/1034.2kg</u></p> <p>[コイル3]</p> <p>試験前 / 試験後</p> <p><u>1031.4kg/1032.0kg</u></p> <p>[コイル4]</p> <p>試験前 / 試験後</p> <p><u>1033.6kg/1033.6kg</u></p>

No	検 査 項 目	検 査 方 法 (仕 様 値)	検 査 結 果
8	耐水圧試験	<p>・ コイル導体 ロー付け後、以下条件にて水漏れなき事。</p> <p>条件： 5 MPa x 1時間 圧力低下15%以下 (4.25MPa以上)</p>	<p><u>良</u> ・ 否</p> <p>[コイル1] [開始時] [終了時] <u>5.0 MPa</u> <u>5.0 MPa</u> <u>18.3</u> <u>16.4</u></p> <p>[コイル2] [開始時] [終了時] <u>5.0 MPa</u> <u>5.0 MPa</u> <u>13.8</u> <u>11.4</u></p> <p>[コイル3] [開始時] [終了時] <u>5.0 MPa</u> <u>5.0 MPa</u> <u>13.8</u> <u>14.0</u></p> <p>[コイル4] [開始時] [終了時] <u>5.0 MPa</u> <u>5.0 MPa</u> <u>13.8</u> <u>13.9</u></p>
		<p>・ ヘッダー製作後、以下条件にて水漏れなき事。 (連結ヘッダーは除く)</p> <p>条件： 5 MPa x 1時間 圧力低下15%以下 (4.25MPa以上)</p>	<p><u>良</u> ・ 否</p> <p>[開始時] [終了時] <u>5.0 MPa</u> <u>5.0 MPa</u> <u>18.3</u> <u>18.2</u></p>
		<p>・ 電磁石組立後、以下条件にて水漏れなき事。</p> <p>条件： 3 MPa x 12時間 圧力低下15%以下 (2.55MPa以上)</p>	<p><u>良</u> ・ 否</p> <p>[開始時] [終了時] <u>3.0 MPa</u> <u>3.0 MPa</u> <u>11.0</u> <u>14.0</u></p>

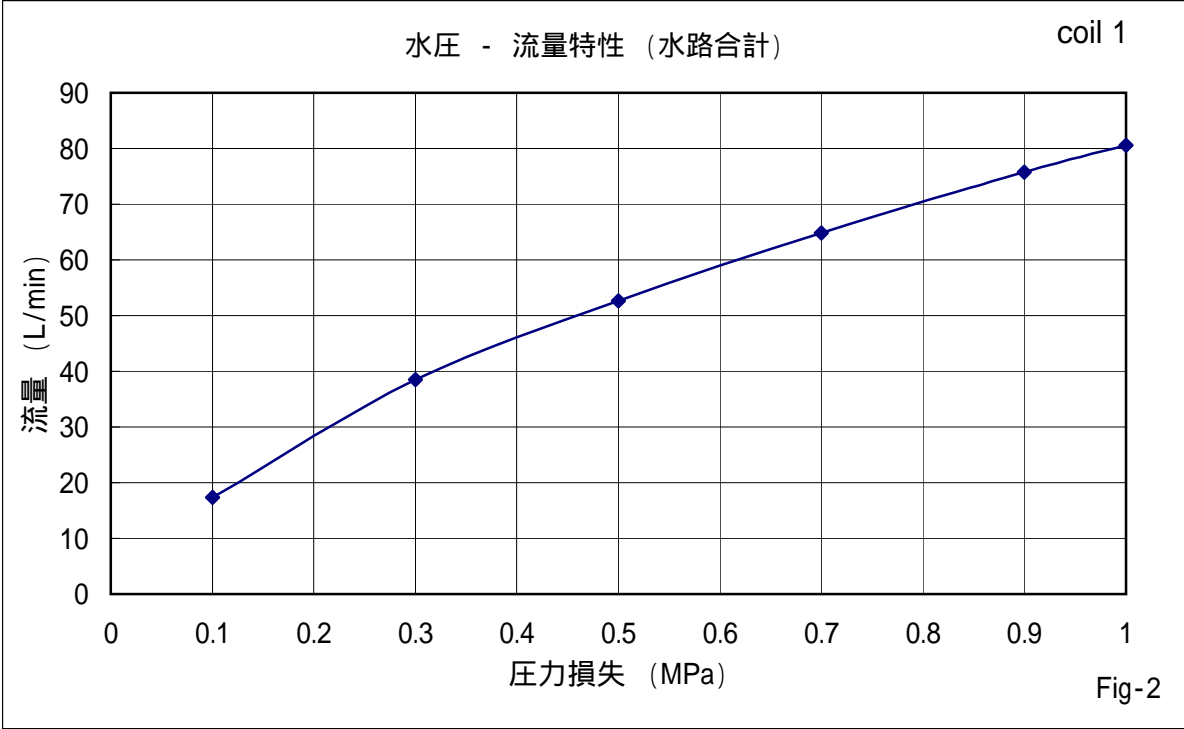
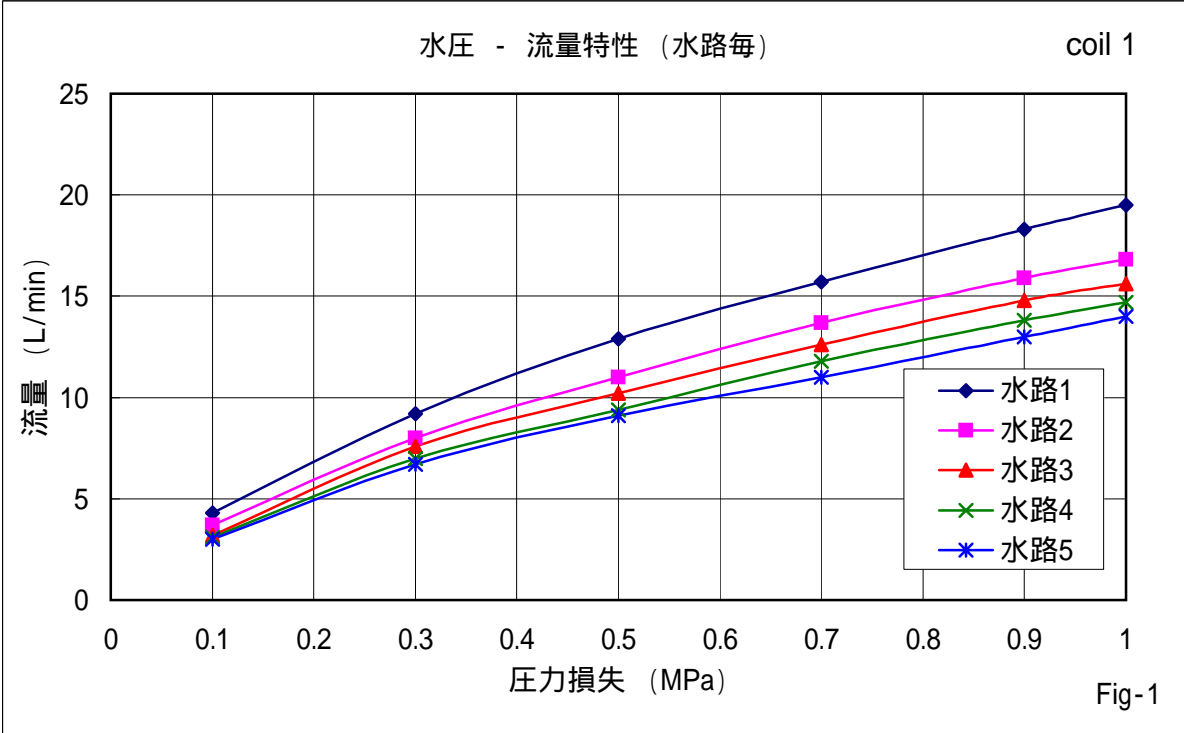
No	検 査 項 目	検 査 方 法 (仕 様 値)	検 査 結 果
9	流量試験	<p>コイル単体 流量 - 圧力損失測定：圧損0～1.0MPaまで 0.2MPaステップで測定</p> <p>流量 (l/min) ~ [穴直径 (mm)]^{19/7}[差圧 (kg/cm²)/流路長 (m)^{4/7}/800×60 より 計算値 71.0 l/min/coil (1.0MPa時) (-20 ~ +20% の事)</p>	<p><u>良</u> ・ 否</p> <p>[コイル1 水路合計] 80.6 l/min</p> <p>[コイル2 水路合計] 80.5 l/min</p> <p>[コイル3 水路合計] 81.1 l/min</p> <p>[コイル4 水路合計] 77.4 l/min</p> <p>Fig-1 ~ Fig-8 参照</p>
		<p>電磁石組立後 流量 - 圧力損失測定：圧損0～1.0MPaまで 0.1MPaステップで測定</p> <p>流量 (l/min) ~ [穴直径 (mm)]^{19/7}[差圧 (kg/cm²)/流路長 (m)^{4/7}/800×60 より 計算値 284.0 l/min/台 (1.0MPa時) (-20 ~ +20% の事)</p>	<p><u>良</u> ・ 否</p> <p>321.0 l/min</p> <p>Fig-9 参照</p>
10	通電試験	<p>下記電流値における、電磁石端子間電圧、各パンケーキ 端子間電圧、冷却水温度上昇を測定する。</p> <p>電流値：500A、2000A、2500A</p>	Fig-10 参照

No	検 査 項 目	検 査 方 法 (仕 様 値)	検 査 結 果
11	励磁特性	<p>電磁石中心から77.5mm (ボア半径1/2) の距離において 2500Aまで100A刻みに測定すること。</p> <p>< 測定位置 > X = 77.5 Y = 0 Z = 440</p> <p>磁場測定図参照の事</p>	<p>磁場勾配 2500A時 <u>8.7 T/m</u></p> <p>Fig-11 参照</p>
12	X 方向磁場分布	<p>下記電流値について、5mm間隔で測定 電流値：500A、2000A、2500A</p> <p>< 測定位置 > X = -255 ~ +255 (5mmstep) Y = 0 Z = 440</p> <p>磁場測定図参照の事</p>	Fig-12 参照
13	Y 方向磁場分布	<p>下記電流値について、5mm間隔で測定 電流値：500A、2000A、2500A</p> <p>< 測定位置 > X = 0 Y = -255 ~ +255 (5mmstep) Z = 440</p> <p>磁場測定図参照の事</p>	Fig-13 参照
14	Z 方向磁場分布	<p>下記電流値について、5mm間隔で測定 電流値：500A、2000A、2500A</p> <p>< 測定位置 > X = 0 Y = 0 Z = -450 ~ +1540 (5mmstep)</p> <p>磁場測定図参照の事</p>	Fig-14 参照
15	極性検査	I100-01 参照の事	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> 良 ・ 否 </div>

S-2S Q1 電磁石 コイル単体 流量試験

コイルNo. 1

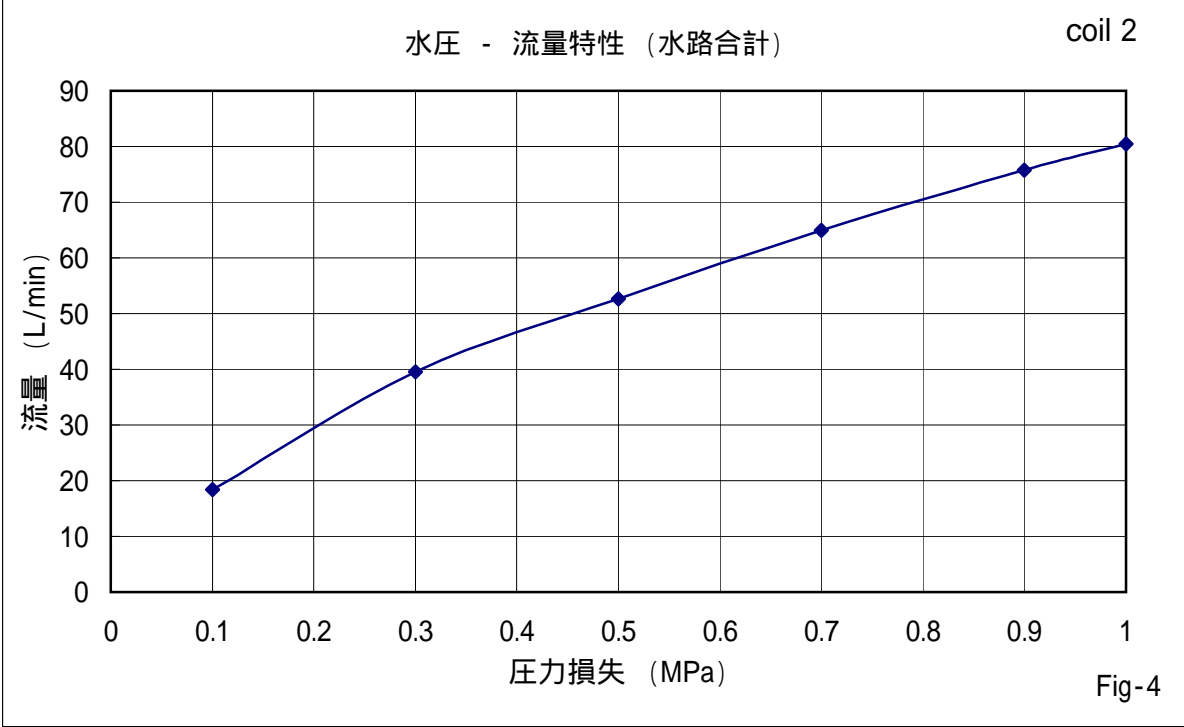
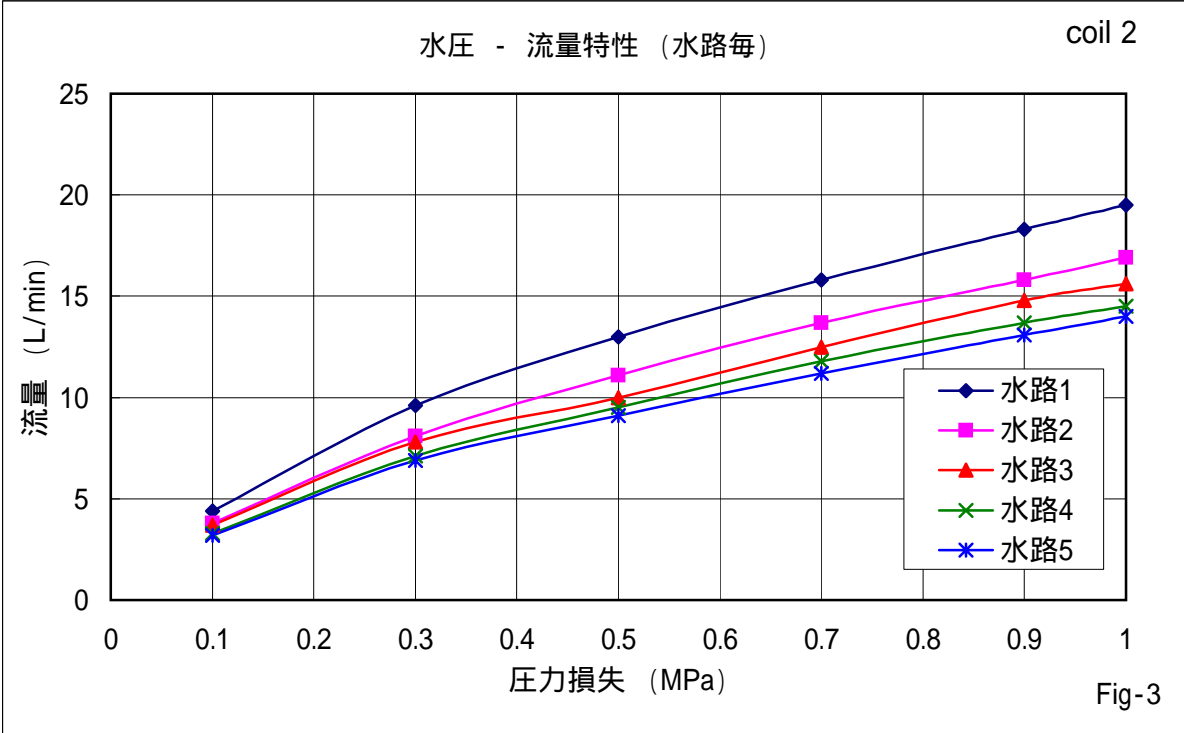
差圧 MPa		0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1.0	10.Mpa時 計算値
内側	水路 1 流量 L/min	4.3	9.2	12.9	15.7	18.3	19.5	17.5
	水路 2 流量 L/min	3.7	8.0	11.0	13.7	15.9	16.8	14.8
	水路 3 流量 L/min	3.2	7.6	10.2	12.6	14.8	15.6	13.7
	水路 4 流量 L/min	3.1	7.0	9.4	11.8	13.8	14.7	12.8
外側	水路 5 流量 L/min	3.0	6.7	9.1	11.0	13.0	14.0	12.3
	1Coil(水路合計) 流量 L/min	17.3	38.5	52.6	64.8	75.8	80.6	71.0



S-2S Q1 電磁石 コイル単体 流量試験

コイルNo. 2

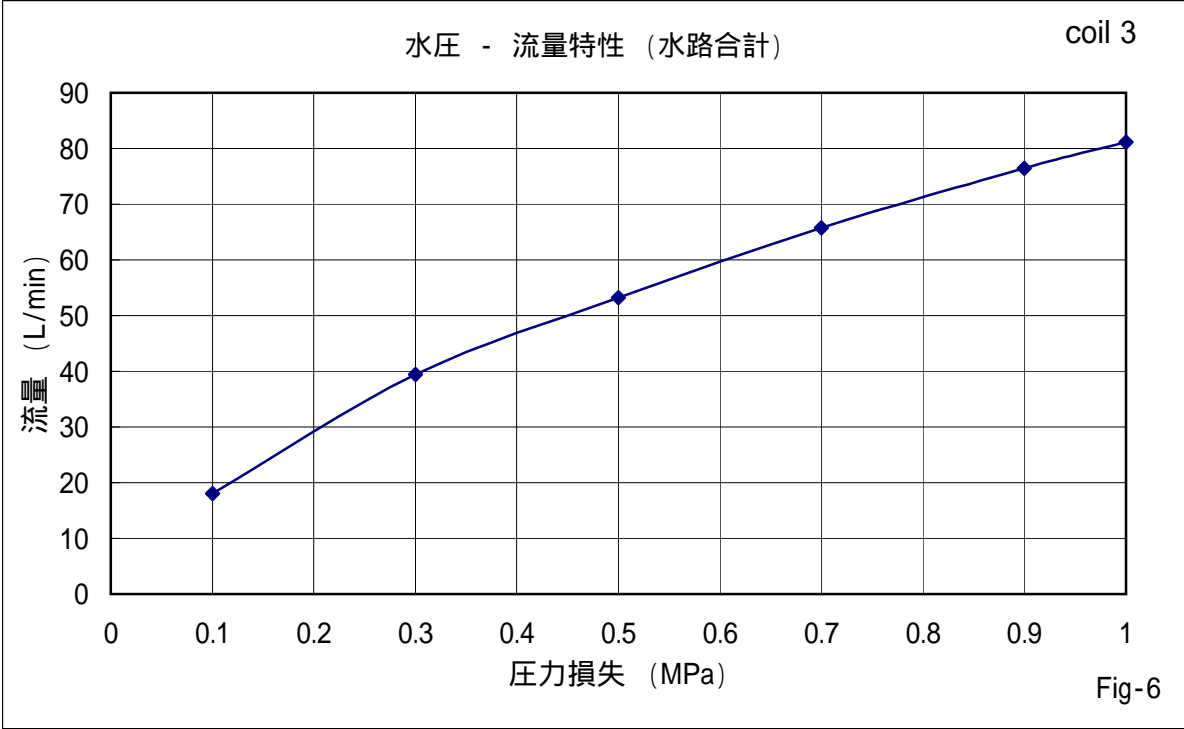
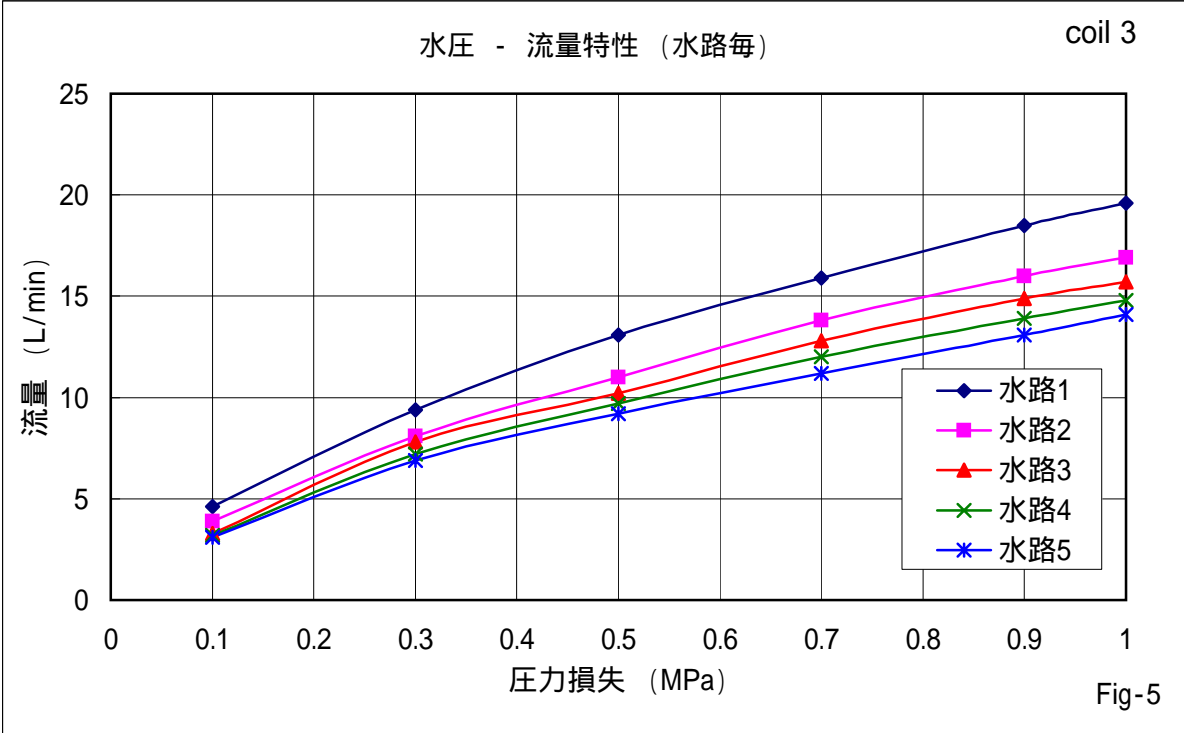
差圧 MPa		0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1.0	10.Mpa時 計算値
内側	水路 1 流量 L/min	4.4	9.6	13.0	15.8	18.3	19.5	17.5
	水路 2 流量 L/min	3.8	8.1	11.1	13.7	15.8	16.9	14.8
	水路 3 流量 L/min	3.7	7.8	10.0	12.5	14.8	15.6	13.7
	水路 4 流量 L/min	3.3	7.1	9.5	11.8	13.7	14.5	12.8
外側	水路 5 流量 L/min	3.2	6.9	9.1	11.2	13.1	14.0	12.3
	1Coil(水路合計) 流量 L/min	18.4	39.5	52.7	65.0	75.7	80.5	71.0



S-2S Q1 電磁石 コイル単体 流量試験

コイルNo. 3

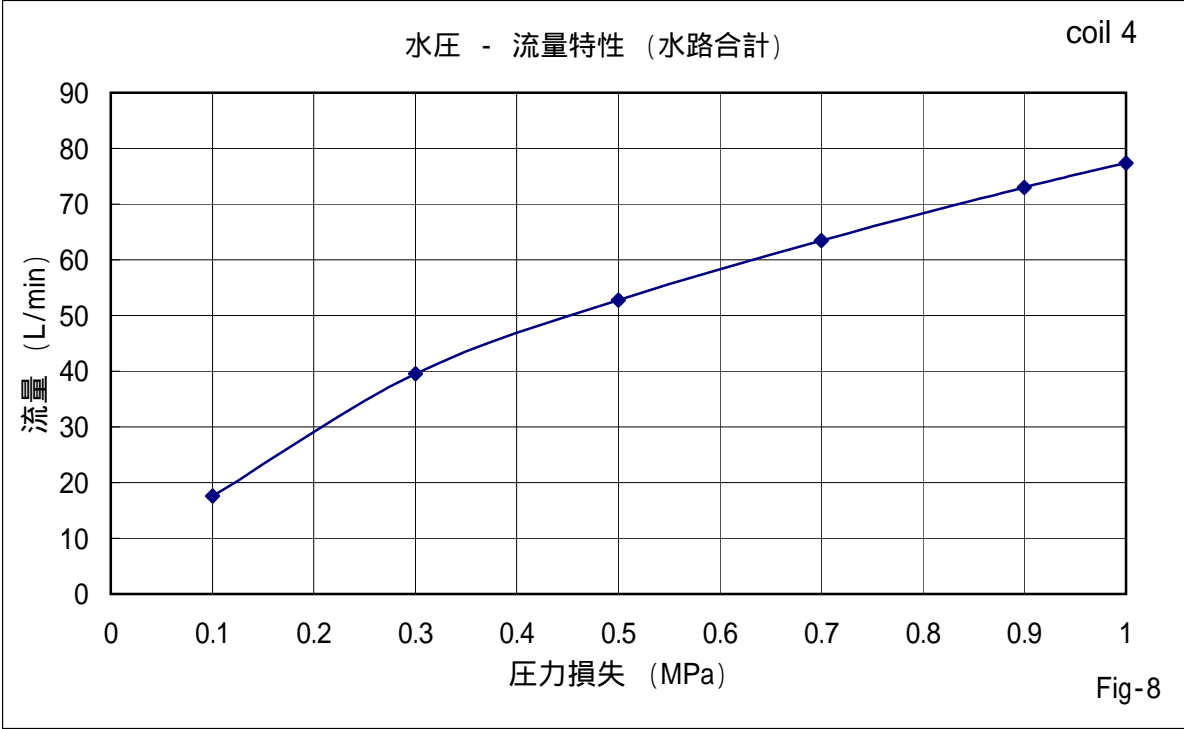
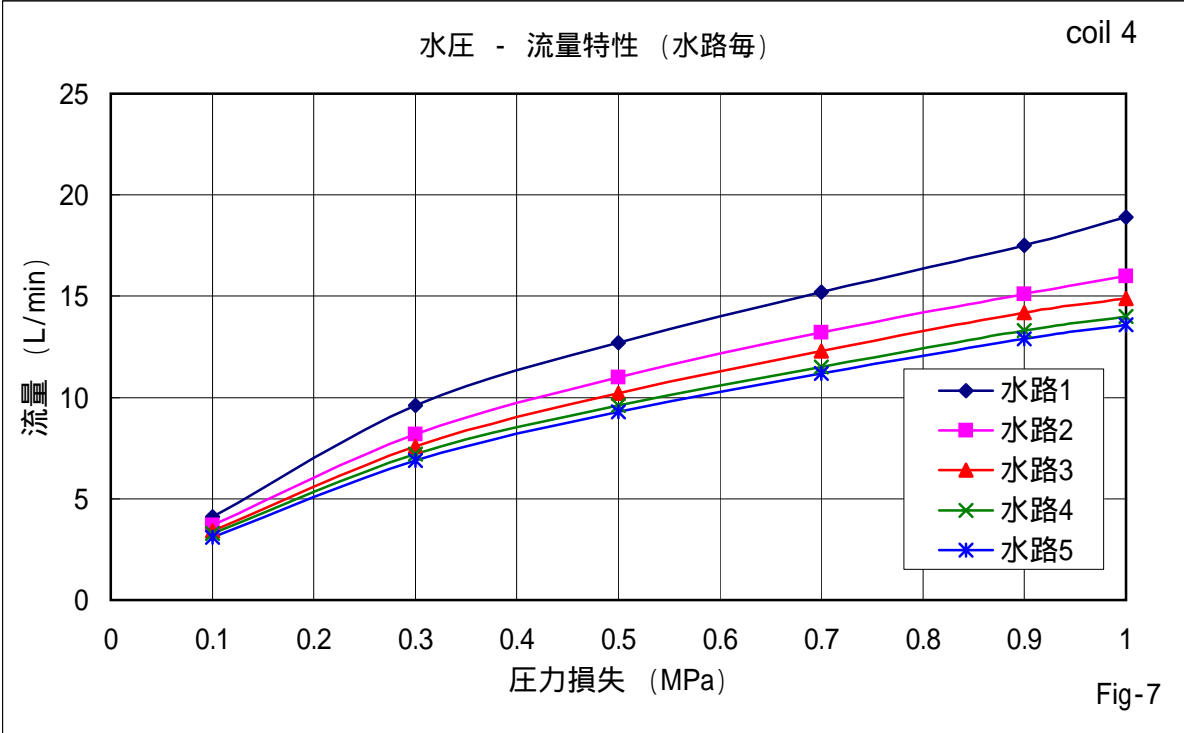
差圧 MPa		0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1.0	10.Mpa時 計算値
内側	水路 1 流量 L/min	4.6	9.4	13.1	15.9	18.5	19.6	17.5
	水路 2 流量 L/min	3.9	8.1	11.0	13.8	16.0	16.9	14.8
	水路 3 流量 L/min	3.3	7.8	10.2	12.8	14.9	15.7	13.7
	水路 4 流量 L/min	3.2	7.2	9.7	12.0	13.9	14.8	12.8
外側	水路 5 流量 L/min	3.1	6.9	9.2	11.2	13.1	14.1	12.3
	1Coil(水路合計) 流量 L/min	18.1	39.4	53.2	65.7	76.4	81.1	71.0



S-2S Q1 電磁石 コイル単体 流量試験

コイルNo. 4

差圧 MPa		0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1.0	10.Mpa時 計算値
内側	水路 1 流量 L/min	4.1	9.6	12.7	15.2	17.5	18.9	17.5
	水路 2 流量 L/min	3.7	8.2	11.0	13.2	15.1	16.0	14.8
	水路 3 流量 L/min	3.4	7.6	10.2	12.3	14.2	14.9	13.7
	水路 4 流量 L/min	3.3	7.2	9.6	11.5	13.3	14.0	12.8
外側	水路 5 流量 L/min	3.1	6.9	9.3	11.2	12.9	13.6	12.3
	1Coil(水路合計) 流量 L/min	17.6	39.5	52.8	63.4	73.0	77.4	71.0



電磁石通水テスト

S2S-Q1

型電磁石

タービン測定

製造番号 4664-01

水圧 IN (MPa)	0.45	0.55	0.67	0.78	0.89	1.00	1.10	1.22	1.33	1.45	1.55
水圧 OUT (MPa)	0.35	0.35	0.37	0.38	0.39	0.40	0.40	0.42	0.43	0.45	0.45
圧力損失 (MPa)	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10
流量 (L/min)	78.0	124.0	161.0	191.0	217.0	239.0	259.0	281.0	302.0	321.0	339.0

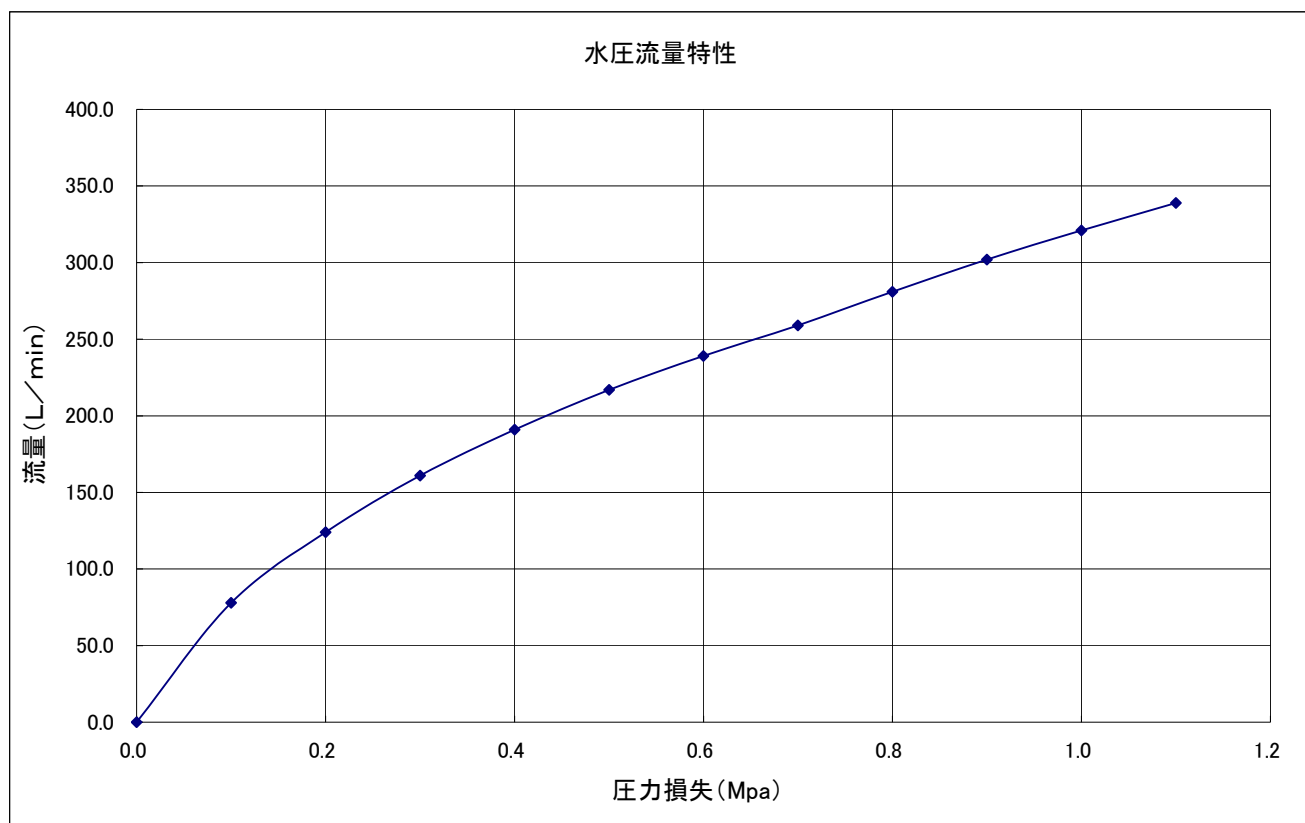


Fig-9

電磁石通電テスト

S2S-Q1 型電磁石

(直流抵抗 R20= 58.9 mΩ)

DC電流値(A)	500	2000	2500
DC電圧値(V) Total	30.1	125.5	159.8
水圧 IN(MPa)	1.4	1.45	1.45
水圧 OUT(MPa)	0.4	0.45	0.45
圧力損失(MPa)	1.0	1.0	1.0
流量(L/min)	321	323	325
水温 IN(°C)	25	30.5	32
水温 OUT(°C)	26	41	49
室温(°C)	19.1	19.6	19.6
コイル平均動作温度(°C)	25.6	36.6	41.7
コイル温度上昇(°C)	0.6	6.1	9.7

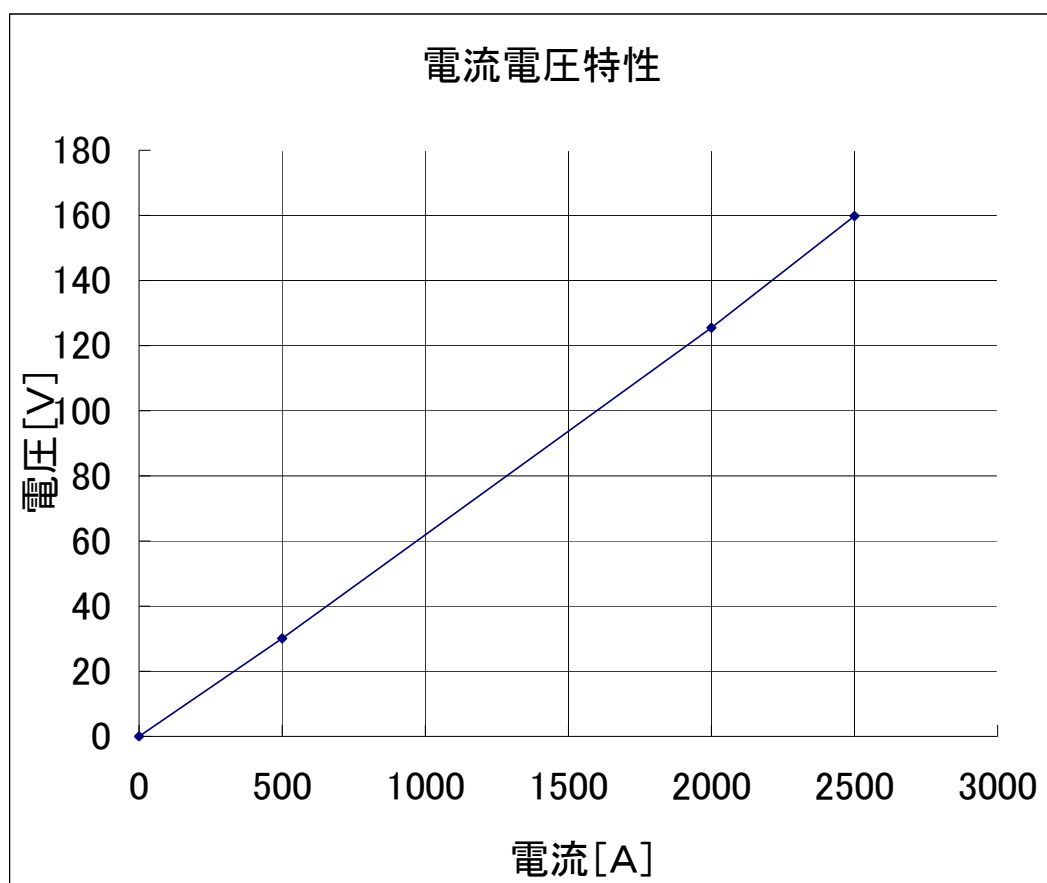
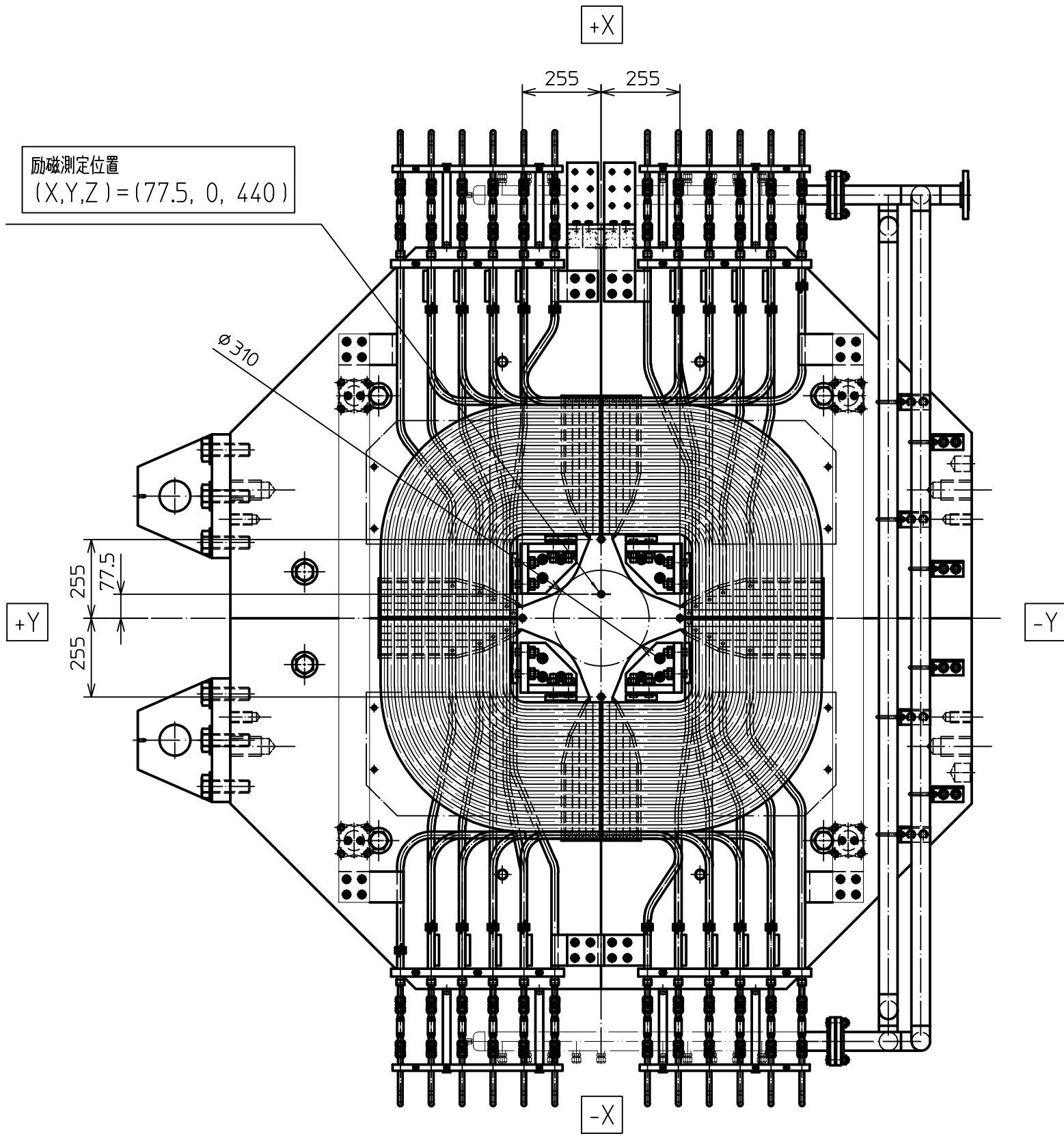
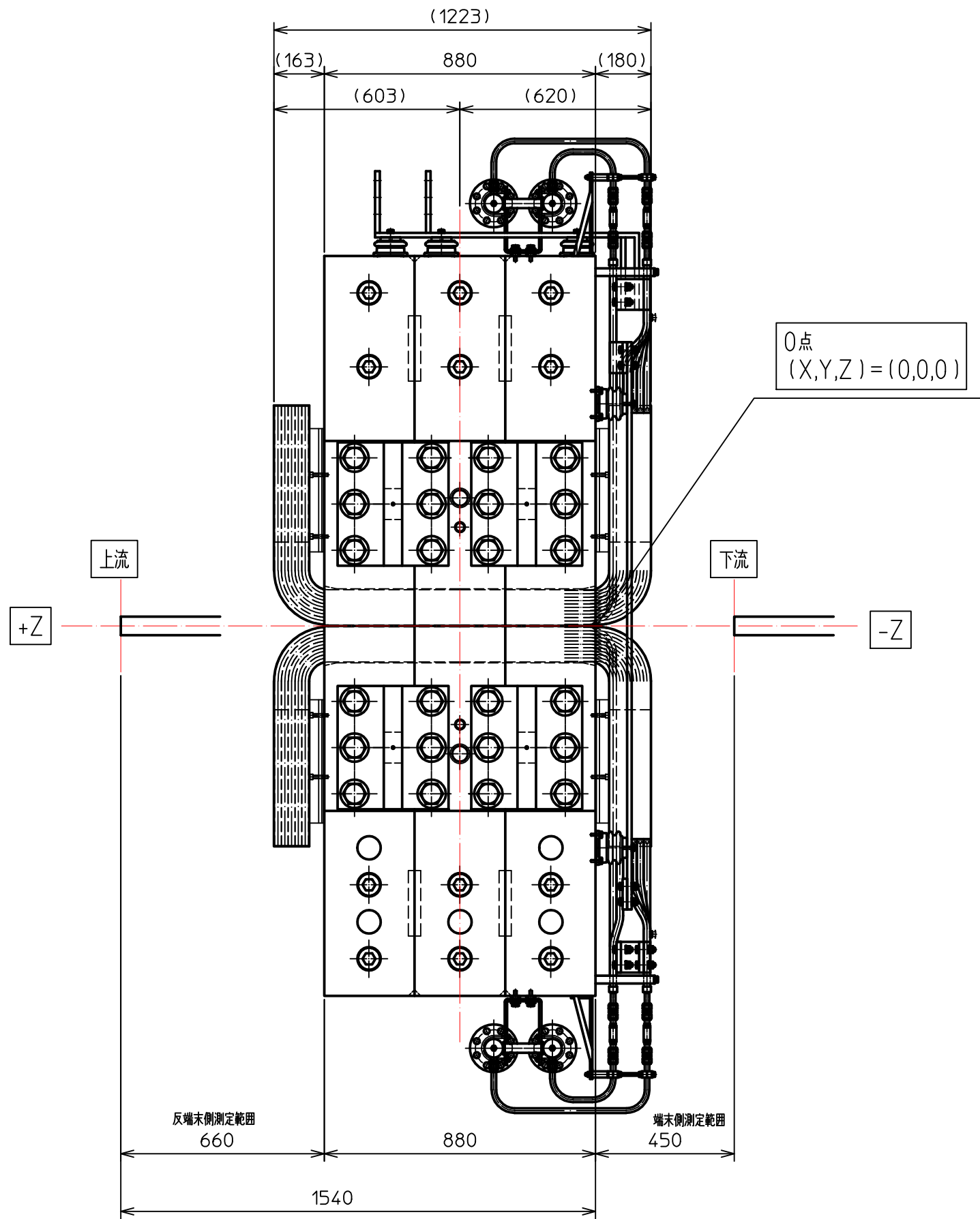
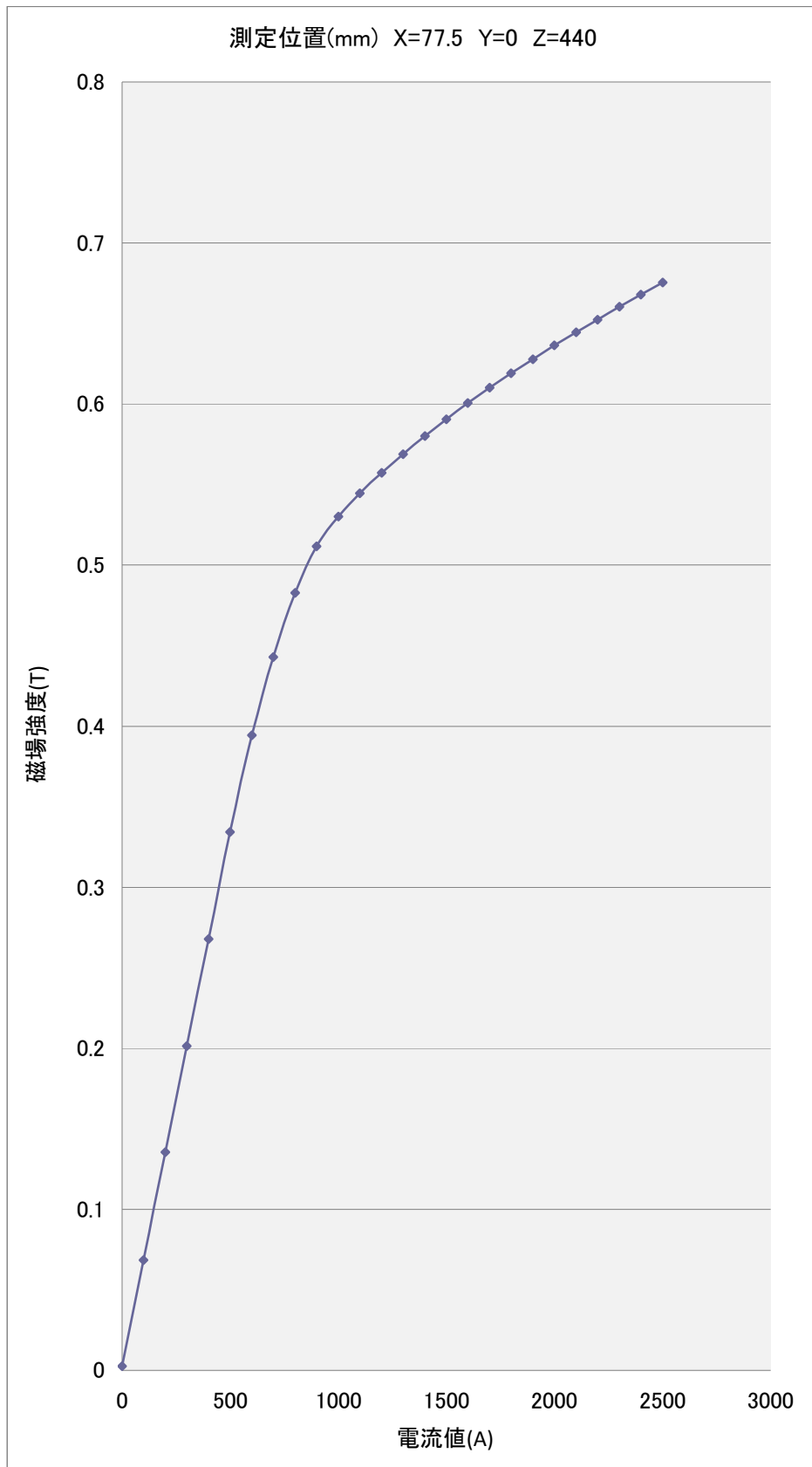


Fig-10

磁場測定図



励磁特性



電流[A]	磁場Ty[T]
2500	0.6755
2400	0.668
2300	0.6604
2200	0.6525
2100	0.6446
2000	0.6364
1900	0.6279
1800	0.619
1700	0.6101
1600	0.6006
1500	0.5905
1400	0.5801
1300	0.569
1200	0.5572
1100	0.5445
1000	0.5301
900	0.5118
800	0.4828
700	0.4428
600	0.3945
500	0.3342
400	0.2679
300	0.2015
200	0.1354
100	0.0685
0	0.0025

Fig-11

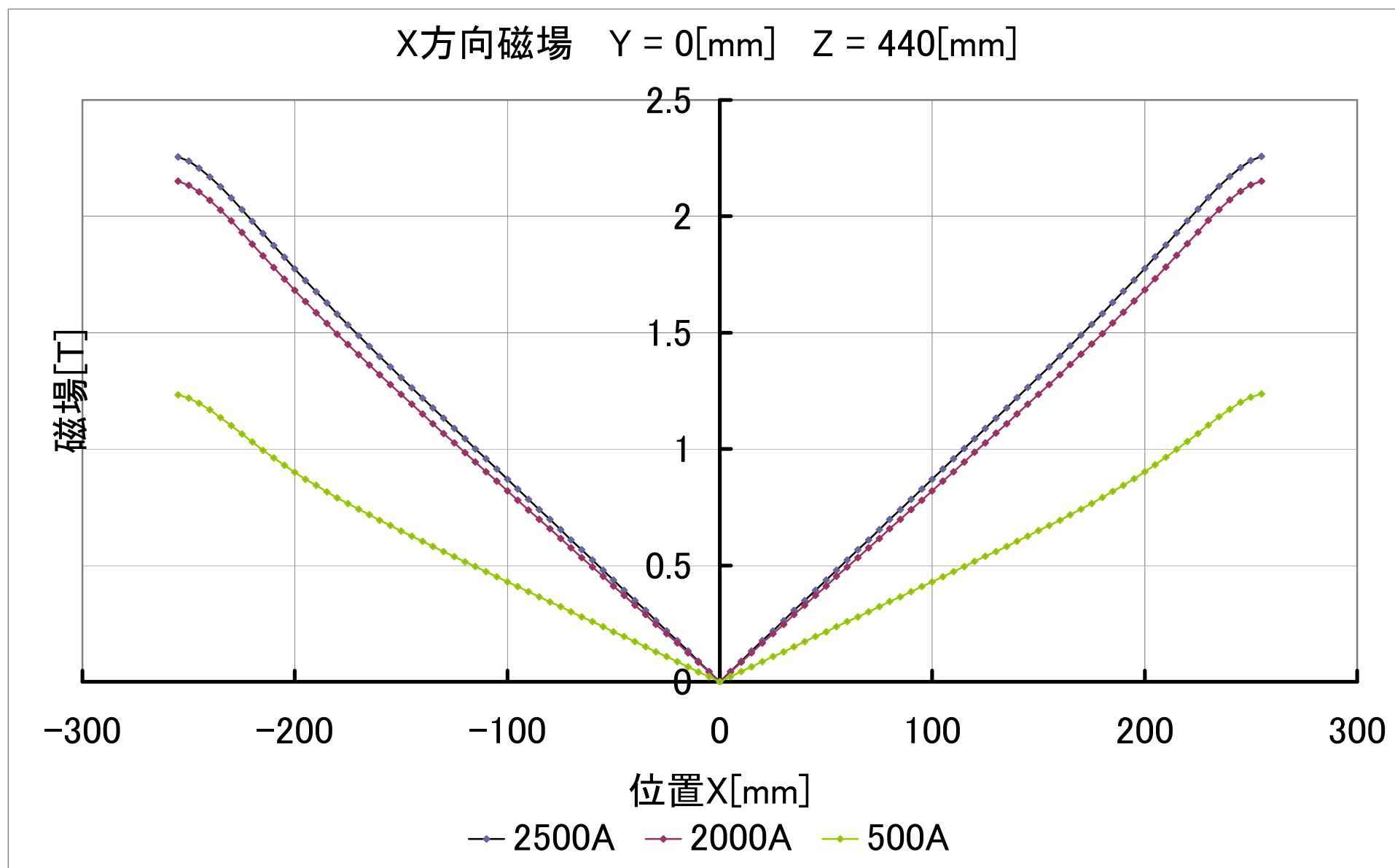


Fig-12

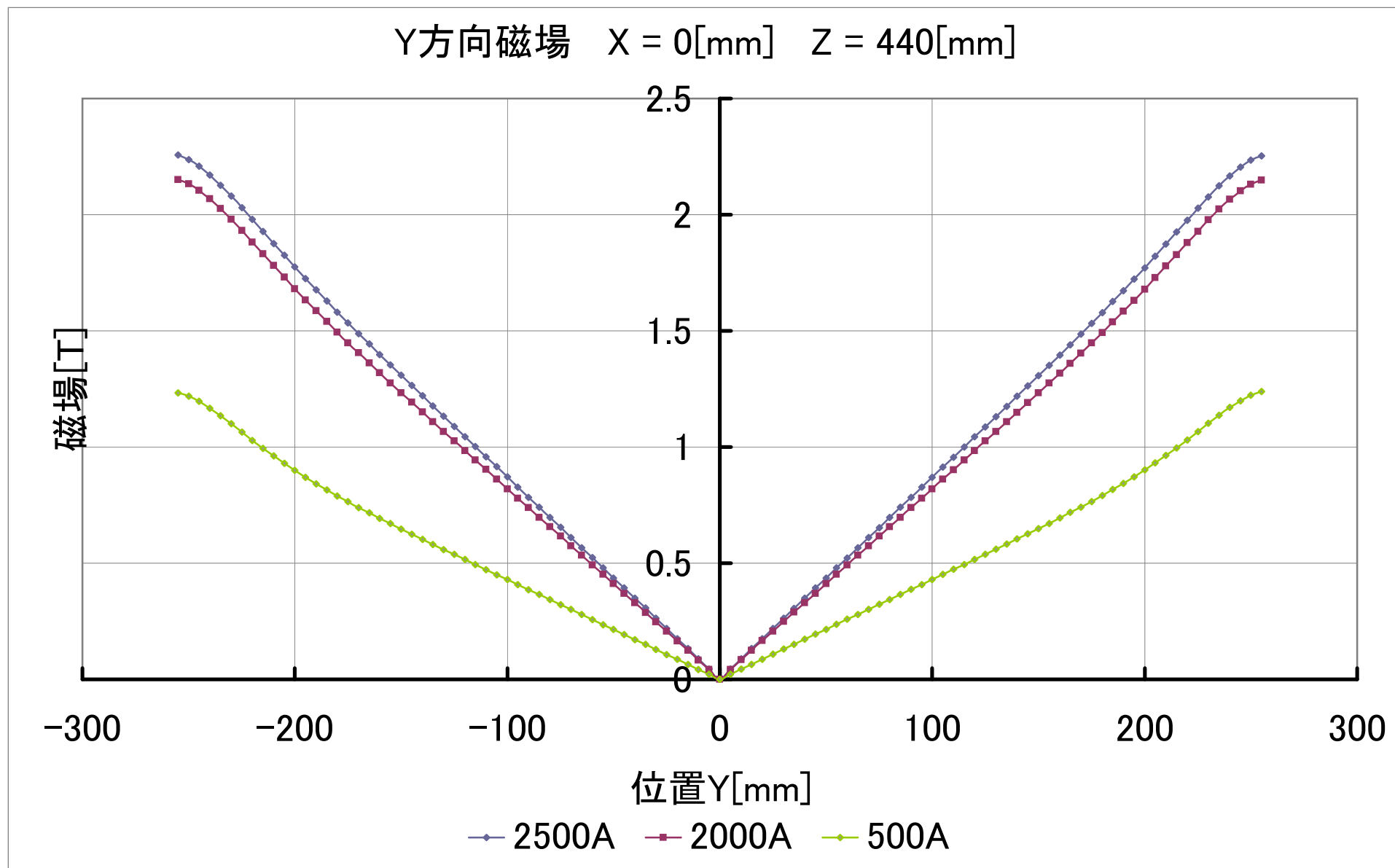


Fig-13

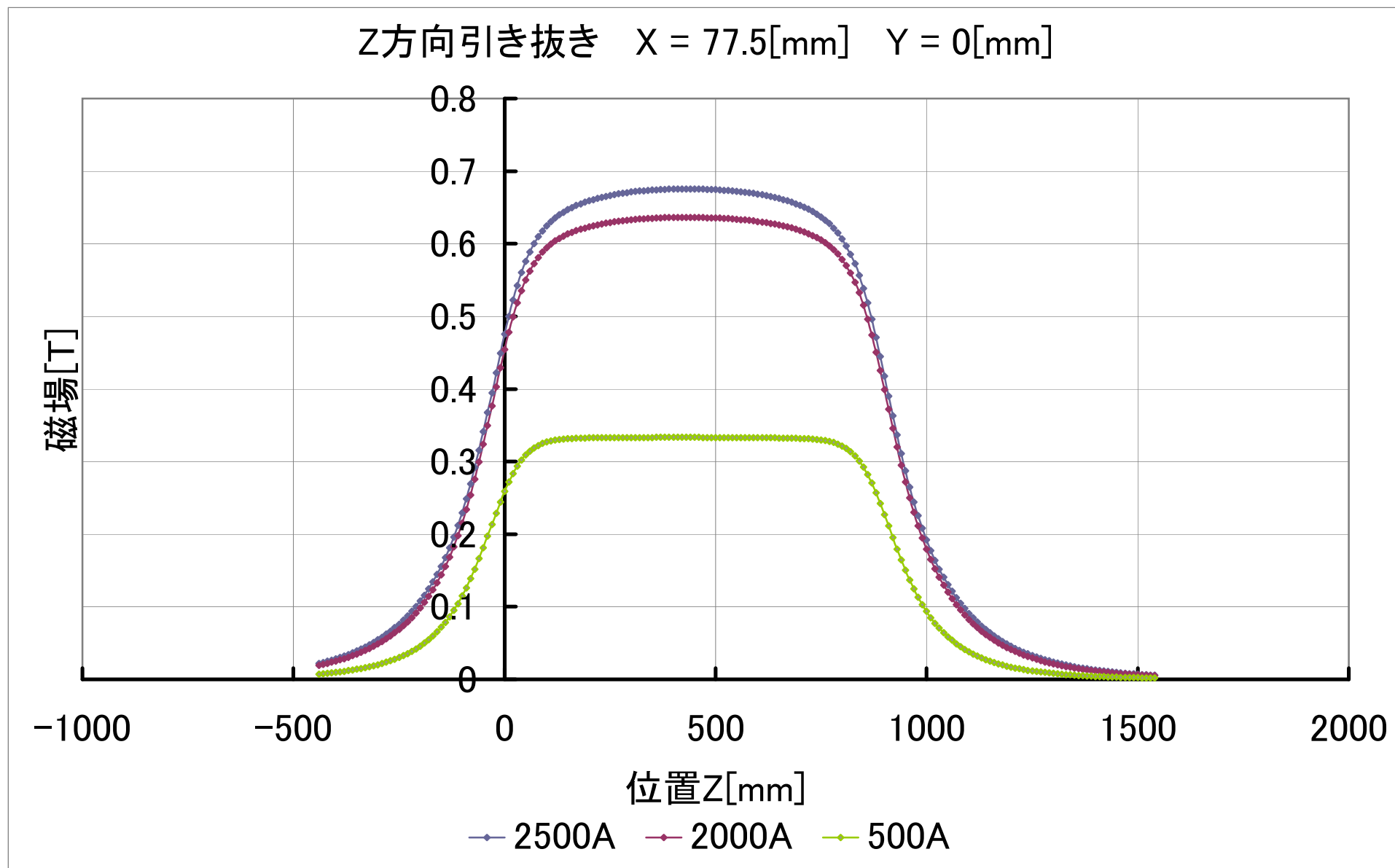
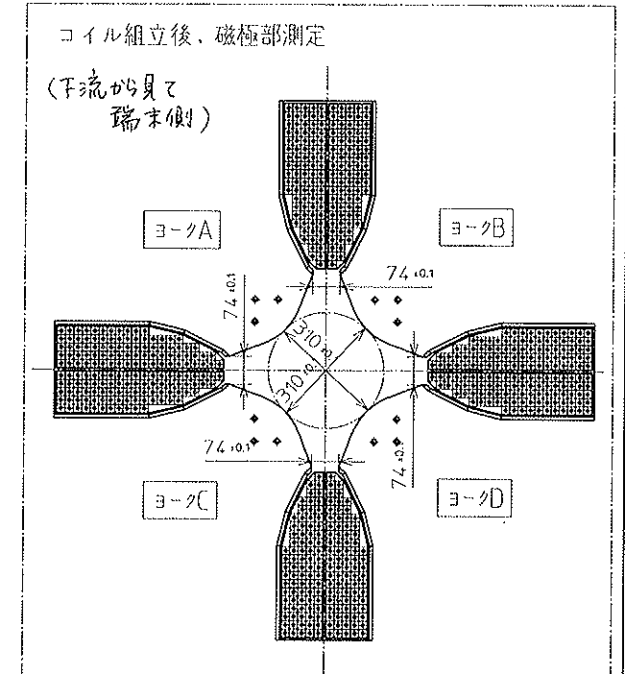
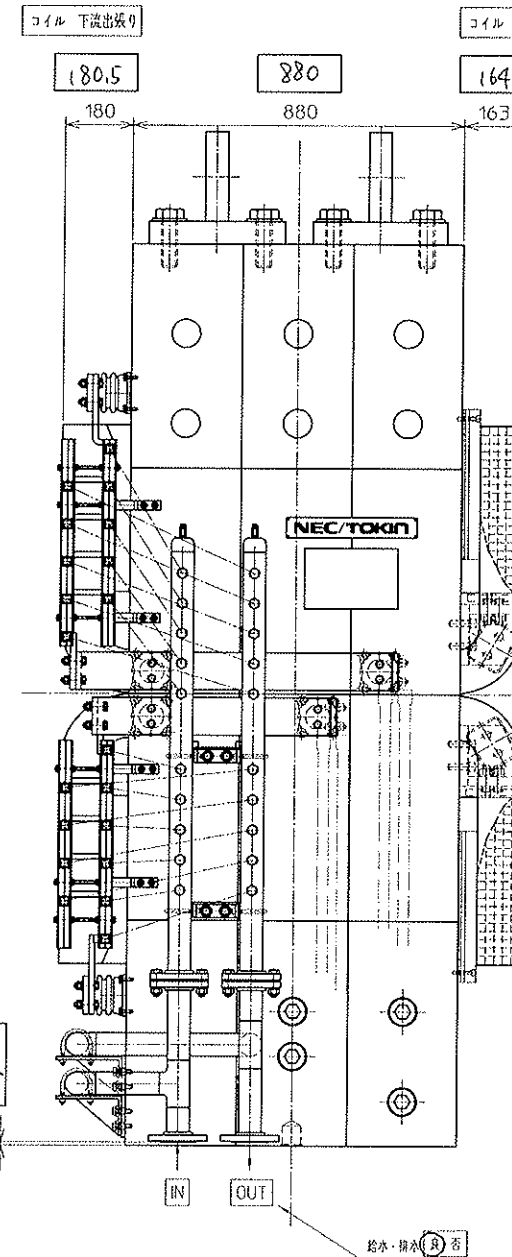
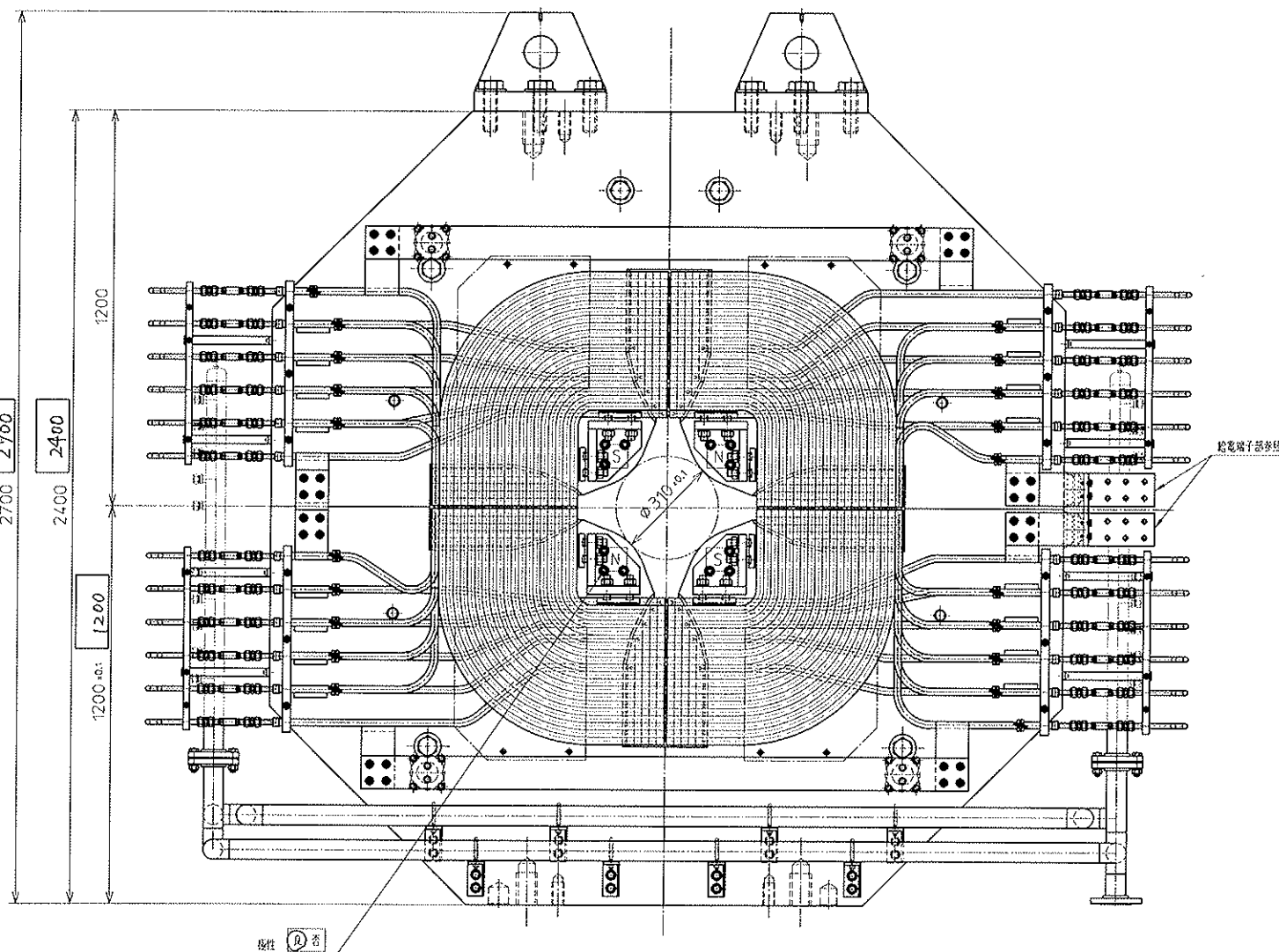
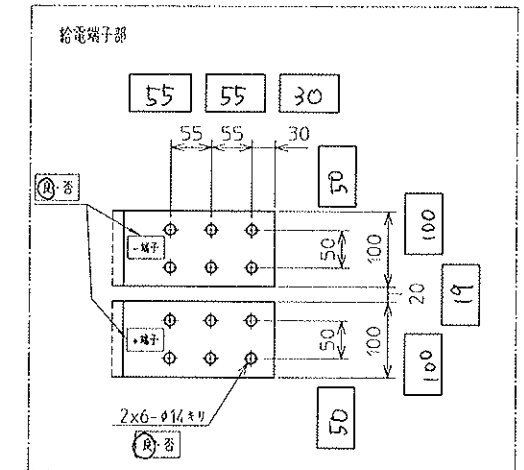
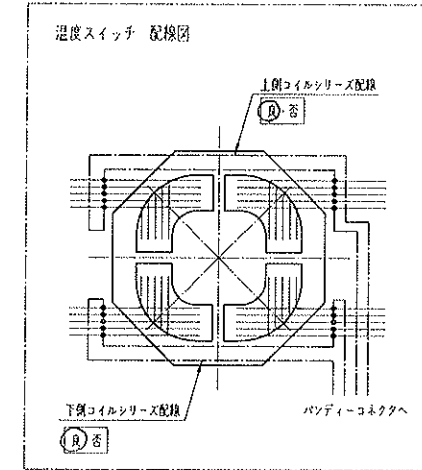
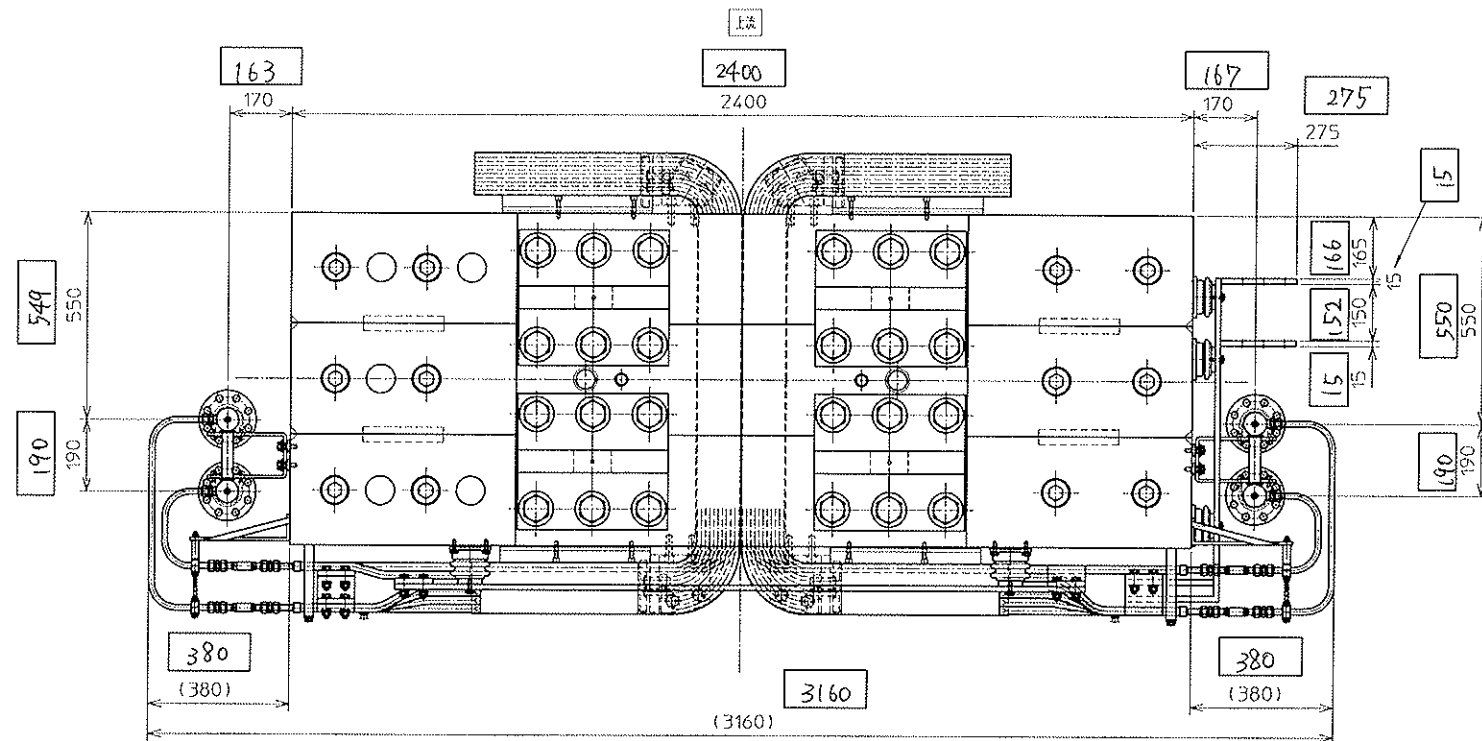


Fig-14



GAP測定

	仕様値	下流側実測値	上流側実測値
ヨークA-B間	74±0.1	73.95	73.97
ヨークC-D間	74±0.1	73.97	73.98
ヨークA-C間	74±0.1	73.99	73.96
ヨークB-D間	74±0.1	73.98	73.97

ボア径測定

	仕様値	下流側実測値	上流側実測値
ヨークA-D間	310±0.1	309.99	310.09
ヨークB-C間	310±0.1	309.9	309.9

名称	収束電磁石 (S-2S 01)
図番	全体寸法検査図
	4664-1100-01

NECトーキン 株式会社

符号	日付	訂正事項	担当	承認