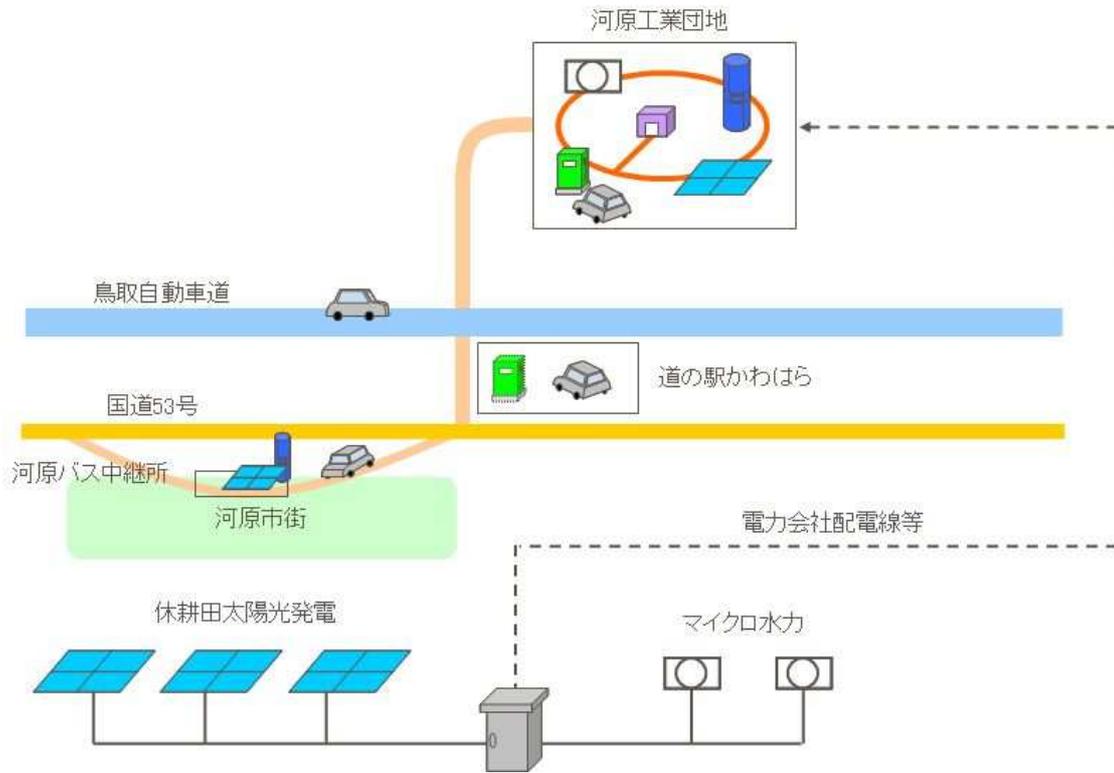




図表Ⅲ－1－2 河原地区計画概要図



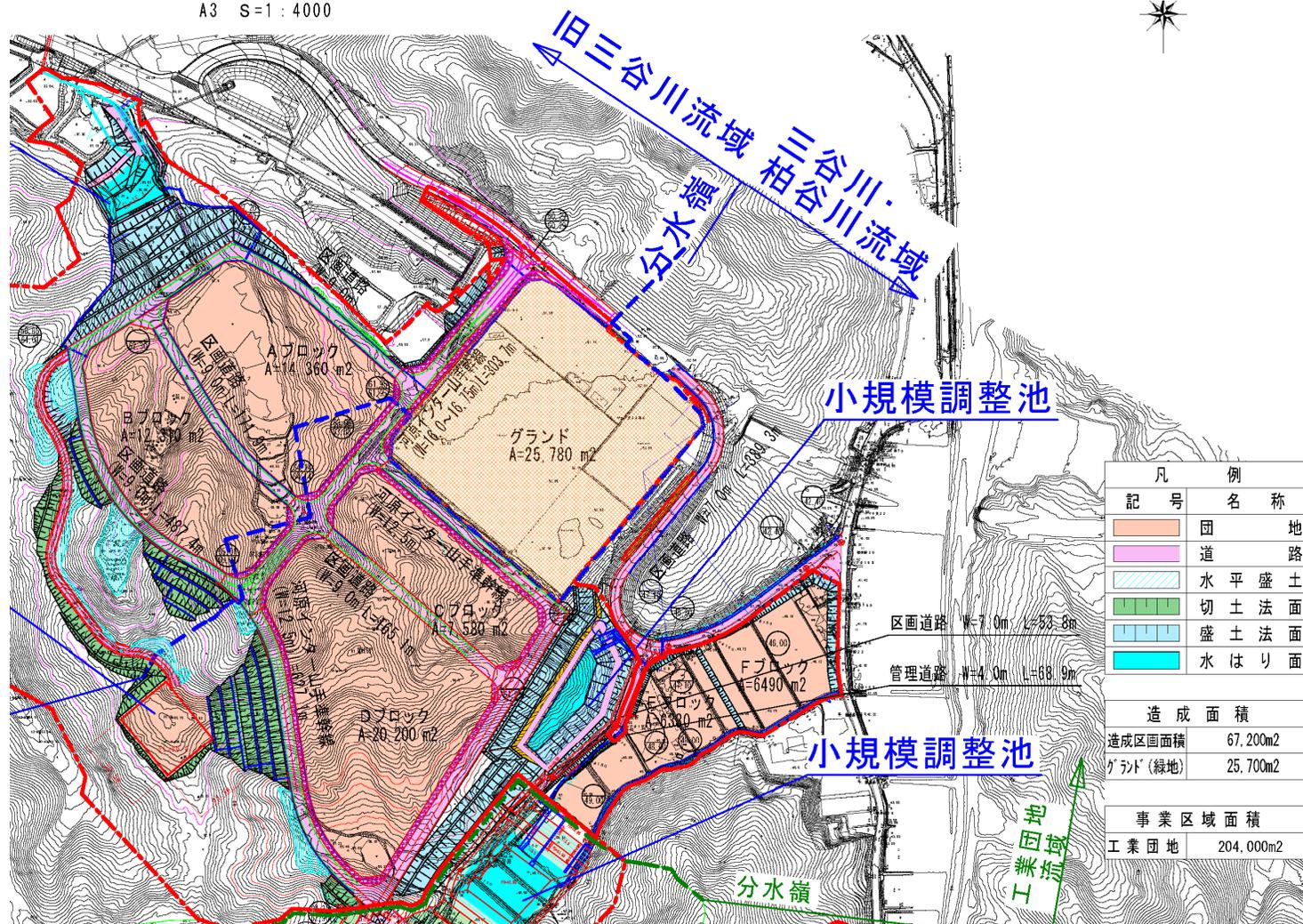
河原地区における新設される河原インター山手工業団地におけるマイクログリッドを軸に、鳥取自動車道の開通により利便性が向上した河原地区の活性化を図る計画とする。

## (2) 河原インター山手工業団地

河原インター山手工業団地は、平成 27 年度に分譲開始を予定して整備が計画されている。鳥取自動車道河原インターに隣接しており、アクセス・物流面で非常に利便性が高い工業団地である。敷地面積は 6.7ha 規模であり、LED、液晶産業等の特定分野の支援、スマートグリッドの取り組み強化等により特色ある工業団地とする計画である。

図表Ⅲ-1-3 河原インター山手工業団地計画図

A3 S=1:4000



## 2. 再生可能エネルギーに関する調査

### (1) 賦存量調査

#### a. 河原山手インター工業団地の太陽光発電

##### (a) 造成法面

対象とする造成法面は、下図のとおり東に面した造成法面とする。なお、その他の造成法面は北に面していることから、対象外とした。

対象法面を図上計測した結果、平面積が約 3,200m<sup>2</sup>であり、切土法面 [1 : 1.5] の斜率 (1.2) を勘案すると、斜面積は約 3,800m<sup>2</sup>と推測される。

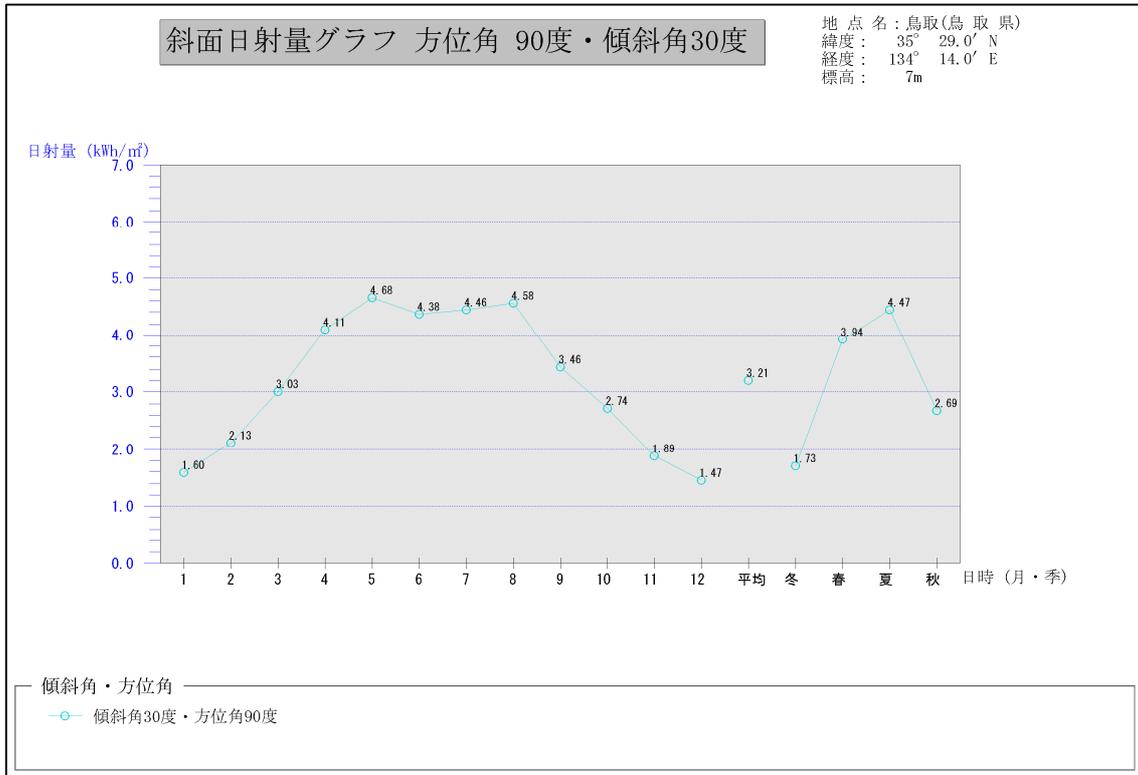
図表Ⅲ-2-1 対象とする造成法面



日射量の推計においてはNEDOが開発しているアプリケーション「全国日射量平均値データマップ(MONSOLA05(801))」を用いる。

現地確認により、対象法面は東向きであり、傾斜角は 30 度程度と想定されることから、下図のとおり年平均日射量は 3.21kWh/m<sup>2</sup>と推計される。

図表Ⅲ-2-2 対象法面の日射量（方位角 90 度・傾斜角 30 度）



以上より、対象法面に太陽光発電を設置した場合における年間発電量は、以下のとおり年間 217,048kWhと推計される。なお、対象法面の全面に太陽光パネルを設置することは難しいことから、全体の 75%に設置する条件とした。

図表Ⅲ-2-3 対象法面の年間発電量

対象	面積 (m <sup>2</sup> )	太陽光パネル面積割合 (%)	太陽光パネル面積 (m <sup>2</sup> )	太陽電池アレイ出力 (kW)	年間最適傾斜角日射量 (kWh/m <sup>2</sup> ・日)	総合設計係数 (-)	年間日数 (日)	年間発電量 (kWh/年)
造成法面	3,800	75	2,850	285	3.21	0.65	365	217,048

(a) 工場屋根

対象とする工場は、下図のとおりAブロックからDブロックまでの敷地に建設される工場とする。なお、具体的な工場を想定することは困難であることから、建ぺい率より最大の建築面積を推計する方法とする。

図表Ⅲ-2-4 対象とする工場敷地 (A~Dブロック)



鳥取市における工業専用地域の建ぺい率は、60%と設定されており、対象工業団地についても同様の規制になると想定される。

よって、建ぺい率を60%と設定した場合、各ブロックの建築面積は以下のとおり推計される。

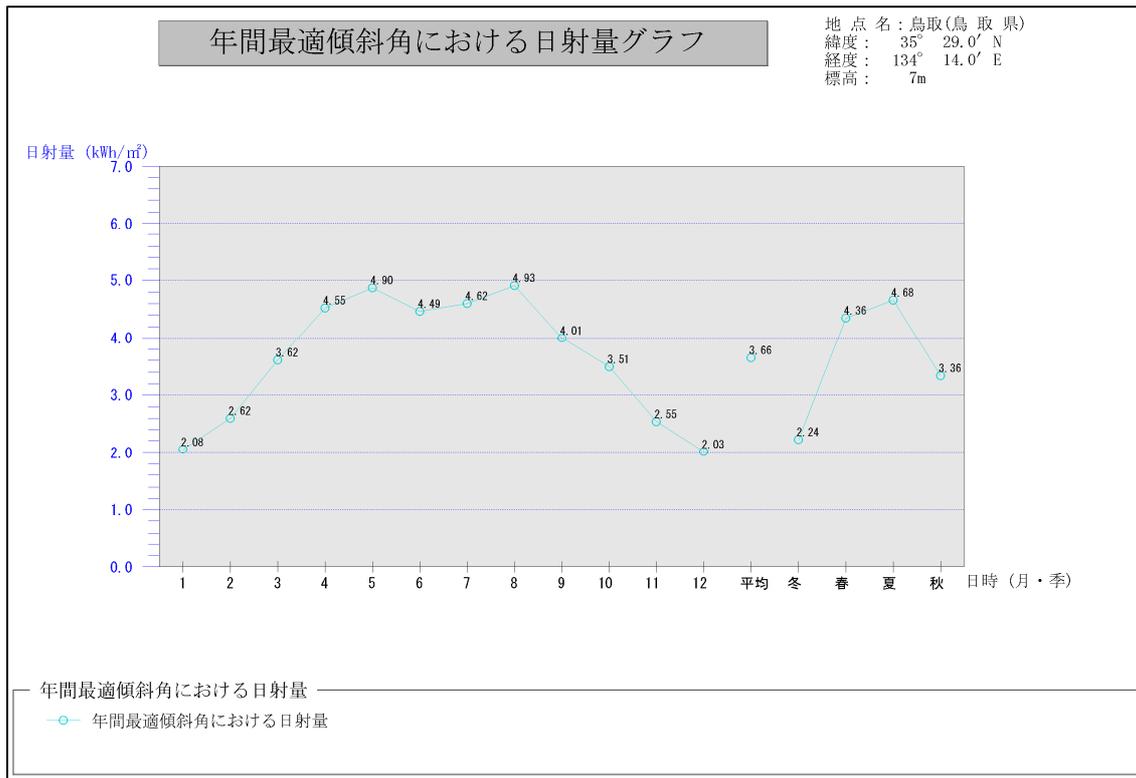
図表Ⅲ-2-5 工場の建築面積(推計) (m<sup>2</sup>)

工場敷地	敷地面積	建ぺい率	建築面積 (推計)
Aブロック	14,360	60%	8,616
Bブロック	12,310	60%	7,386
Cブロック	7,580	60%	4,548
Dブロック	20,200	60%	12,120

日射量の推計においては、「a. 造成法面」と同様に「全国日射量平均値データマップ(MONSOLA05(801))」を用いる。

工場屋根の場合、最も日射条件の良い南向きかつ最適傾斜角に太陽光パネルを設置することが可能であることから、下図のとおり年平均日射量は 3.66kWh/m<sup>2</sup> と推計される。

図表Ⅲ-2-6 工場敷地の日射量（年間最適傾斜角）



以上より、今後の立地が予定される工場屋根に太陽光発電を設置した場合の年間発電量は、以下のとおり年間 2,127,638kWhと推計される。なお、工場屋根の全面に太陽光パネルを設置することは難しいことから、全体の75%に設置する条件とした。

図表Ⅲ-2-7 工場屋根の年間発電量

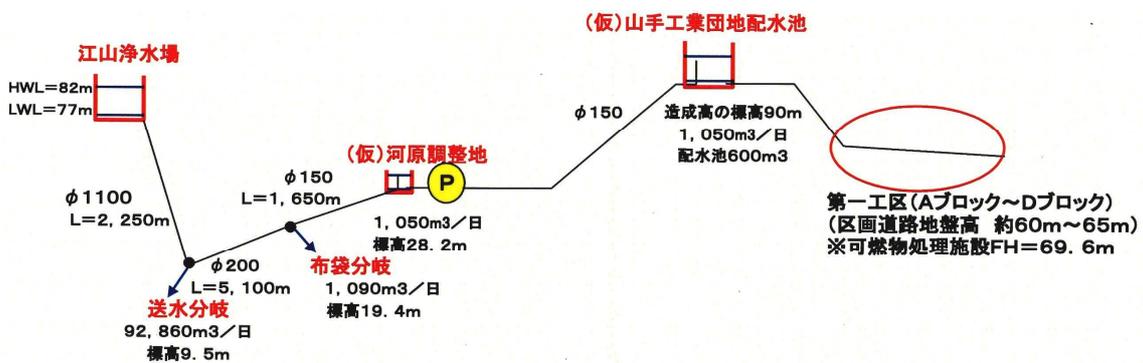
施設	面積 (m <sup>2</sup> )	太陽光パネル屋根面積割合 (%)	太陽光パネル面積 (m <sup>2</sup> )	太陽電池アレイ出力 (kW)	年間最適傾斜角日射量 (kWh/m <sup>2</sup> ・日)	総合設計係数 (-)	年間日数 (日)	年間発電量 (kWh/年)
Aブロック	8,616	75	6,462	646	3.66	0.65	365	561,118
Bブロック	7,386	75	5,540	554	3.66	0.65	365	481,014
Cブロック	4,548	75	3,411	341	3.66	0.65	365	296,189
Dブロック	12,120	75	9,090	909	3.66	0.65	365	789,317
合計	32,670		24,503	2,450				2,127,638

河原地区における、工業団地内の太陽光発電、小型風力発電、排熱利用、周辺地域のマイクロ水力、太陽光発電等の導入箇所、可能発電量、熱利用可能量の調査を行う。

### b. マイクロ水力（上水道）

河原インター山手工業団地の水道施設の配水池におけるマイクロ水力発電の賦存量を試算すると、可能平均出力は約 0.4[kW]、年間可能発電量は 3.2[MWh]である。発電電力を工業団地内で使うと、電気料金を 20[円/kWh]と仮定すると節減費用は年間 64[千円]となる。

図表Ⅲ-2-8 河原インター山手工業団地水道施設モデル図



図表Ⅲ-2-9 水理条件

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| (1) 江山水場 1日最大給水量         | 95,000 m <sup>3</sup> /日 (92,860 + 1,090 + 1,050)  |
| (2) 河原インター山手工業団地配水池容量    | 600 m <sup>3</sup> (1,050 m <sup>3</sup> × 12 H / 24 H + 60 m <sup>3</sup> )                       |
| (3) 河原インター山手工業団地 1日最大給水量 | 1) 工業団地 500 m <sup>3</sup> /日<br>2) 可燃物焼却施設 300 m <sup>3</sup> /日<br>3) 上水予定 250 m <sup>3</sup> /日 |

図表Ⅲ-2-10 河原インター山手工業団地水道施設 年間可能発電量

施設名	日間配水量 B[m <sup>3</sup> ] <sup>※1</sup>	流量 Q[m <sup>3</sup> /s] <sup>※2</sup>	低所側標高 D[m]	標高(LWL) C[m]	有効落差 H[m] <sup>※3</sup>	可能平均出力 P[kW] <sup>※4</sup>	年間可能発電量 W[kWh] <sup>※5</sup>
山手工業団地配水池	740	8.56E-03	69.6	90.0	5.1	0.37	3,206

※1 1日最大1,050m<sup>3</sup>から平均をとると1,050×70%として 740m<sup>3</sup>/日

※2 流量 Q = A / (24 × 60 × 60) [m<sup>3</sup>/s]

※3 工業団地の最大標高D[m]への供給となり、残水圧1.5[kg] (15[m])が必要。

よって、有効落差 H = (C - (D + 15)) × 0.95 [m]

・水路等の損失を落差の5%と仮定

※4 可能平均出力 P = 9.8 × Q × H × 0.85 [kW]

・効率を85%と仮定

※5 年間可能発電量 W = P × 24 × 365 [kWh]

河原地区の既存の水道施設について検討する。

図表Ⅲ-2-11 河原地区浄配水施設の運用状況

a. 送水状況(単位:m<sup>3</sup>)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
送水量合計	32,958	36,127	36,435	39,794	40,354	36,227	37,384	34,260	33,839	30,081	28,109	26,573	412,141
日最大送水量	1,178	1,397	1,336	1,448	1,457	1,293	1,368	1,224	1,199	1,228	1,281	912	1,457
最大日	14日	21日	7日	26日	23日	30日	11日	10日	31日	31日	2日	17日	8月23日
日最小送水量	1,031	1,061	1,091	1,167	1,161	1,145	1,124	1,042	1,013	857	849	821	821
最小日	2日	31日	13日	31日	28日	26日	8日	27日	4日	9日	27日	25日	3月25日
平均送水量	1,099	1,165	1,215	1,284	1,302	1,208	1,206	1,142	1,092	970	1,004	857	1,129

b. 配水状況(1次配水 単位:m<sup>3</sup>)

施設名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
奥田配水池	23,149	25,005	24,987	28,456	28,946	25,943	26,528	24,088	24,039	21,974	19,848	18,297	291,260
渡一本配水池	1,722	1,808	1,843	2,018	1,935	1,997	1,895	1,915	2,088	1,737	1,400	1,442	21,800
片山配水池	68	71	71	79	86	75	73	69	76	59	49	53	829
稲常配水池	159	189	180	214	228	216	204	163	213	191	123	136	2,216
国英第1配水池	978	978	1,079	1,079	1,090	1,090	1,186	1,148	1,070	856	856	833	12,243
国英第2配水池	1,697	2,724	2,858	2,277	1,929	1,663	819	666	712	1,008	929	969	18,251
水根配水池	2,580	2,580	2,676	2,676	2,758	2,758	3,423	3,313	2,719	2,175	2,186	2,128	31,972
北村配水池	585	625	567	650	687	689	567	523	589	679	1,217	1,059	8,437
小河内浄水場	1,980	2,107	2,116	2,287	2,633	1,734	2,613	2,303	2,250	1,336	1,443	1,599	24,401
新田配水池	22	22	36	36	37	37	39	37	47	37	34	34	418
落河内配水池	18	18	22	22	25	25	37	35	36	29	24	23	314
合計	32,958	36,127	36,435	39,794	40,354	36,227	37,384	34,260	33,839	30,081	28,109	26,573	412,141

c. 配水状況(2・3次配水 単位:m<sup>3</sup>)

施設名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
散岐配水池	3,650	3,957	4,378	4,907	5,781	4,006	3,920	3,765	4,050	4,802	4,302	4,200	51,718
中井配水池	1,743	2,048	1,692	2,227	2,198	1,998	2,228	2,071	2,062	2,670	2,261	2,563	25,761
小畑配水池	500	550	550	600	600	600	650	500	450	500	500	500	6,500
谷一本加圧ポンプ場	273	314	444	508	384	489	335	352	348	380	328	320	4,475
小倉配水池	650	670	650	700	750	750	800	650	600	650	650	650	8,170
山上配水池	700	750	700	750	770	770	800	700	650	700	700	700	8,690
小河内第2配水池	1,510	1,589	1,623	1,783	1,794	1,734	1,986	1,788	1,701	1,670	1,924	1,691	20,793
神馬配水池	150	160	160	160	160	160	180	150	140	150	150	150	1,870
合計	9,176	10,038	10,197	11,635	12,437	10,507	10,899	9,976	10,001	11,522	10,815	10,774	127,977

d. 電力使用量(動力等 単位:KWh)

施設名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
郷原浄水場	1,208	1,146	1,209	912	1,097	1,289	1,286	1,093	1,096	1,291	1,844	1,309	14,780
奥田浄水場	11,778	10,995	11,258	12,841	13,679	13,410	12,235	11,576	11,209	11,544	12,943	11,126	144,594
中井加圧ポンプ場	2,634	2,769	2,568	2,846	3,505	2,869	3,025	3,231	3,148	3,405	3,664	3,345	37,009
谷一本加圧ポンプ場	681	573	574	753	603	709	605	721	710	783	804	635	8,151
小畑加圧ポンプ場	809	799	717	820	791	909	808	852	874	1,013	976	882	10,250
稲常浄水場	873	828	877	953	982	1,031	915	835	867	1,152	925	896	11,134
山上加圧ポンプ場	285	316	283	297	338	311	282	304	275	365	331	303	3,690
水根浄水場	2,034	2,257	1,892	2,041	2,478	2,571	2,176	2,359	2,141	2,934	2,798	2,340	28,021
山手浄水場	1,786	2,445	1,609	1,555	2,086	1,817	1,886	1,744	1,605	1,827	1,829	1,614	21,803
渡一本浄水場	1,128	1,010	974	1,223	1,109	1,224	1,063	1,079	1,178	1,209	1,136	1,032	13,365
片山浄水場	409	414	361	430	423	550	403	409	418	453	387	377	5,034
小河内浄水場	454	516	480	511	618	590	608	550	486	590	574	497	6,474
神馬第3加圧ポンプ場	147	185	139	179	209	286	169	157	166	186	246	155	2,224
神馬第2加圧ポンプ場	82	106	79	104	124	171	97	91	95	106	148	91	1,294
神馬第1加圧ポンプ場	82	106	78	104	125	175	97	91	96	108	146	93	1,301
北村水源池	2,001	1,888	1,806	2,080	2,063	2,344	1,785	1,826	1,797	1,797	1,797	1,797	22,981
散岐加圧ポンプ場	1,078	1,120	1,156	1,155	1,594	1,289	1,177	1,036	1,031	1,031	1,567	1,067	14,301
合計	27,469	27,473	26,060	28,804	31,824	31,545	28,617	27,954	27,192	29,794	32,115	27,559	346,406

e. 電力使用量(電灯等 単位:KWh)

施設名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
郷原浄水場	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
奥田浄水場	361	326	315	347	326	360	353	355	367	368	347	338	4,163
谷一本加圧ポンプ場	82	72	75	75	80	87	69	77	71	98	101	76	963
小畑加圧ポンプ場	53	49	50	65	68	71	50	47	50	50	48	45	646
稲常浄水場	73	68	65	74	69	75	66	66	66	73	64	177	936
小倉第1・2加圧ポンプ場	345	369	327	350	515	600	391	401	371	490	475	418	5,052
水根浄水場	102	110	98	101	107	103	98	108	98	112	99	94	1,230
山手浄水場	5	22	25	34	35	18	19	7	1	0	0	1	167
渡一本浄水場	3	18	26	31	30	32	28	6	0	0	0	0	174
片山浄水場	0	8	21	25	23	25	23	34	15	0	0	3	177
小河内浄水場	61	76	75	83	88	85	74	60	52	59	52	49	814
神馬第3加圧ポンプ場	74	76	85	102	99	104	93	76	69	69	65	63	975
神馬第2加圧ポンプ場	0	1	2	15	17	18	6	1	0	0	0	0	60
神馬第1加圧ポンプ場	36	33	32	35	49	51	33	33	34	35	32	31	434
中井加圧ポンプ場	69	52	46	53	55	59	49	49	60	96	110	80	778
北村水源池	449	486	446	459	492	478	479	451	427	427	446	407	5,447
北村水源池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
落河内水源池	386	432	394	339	347	335	347	356	274	274	274	274	4,032
落河内配水池	283	301	274	278	297	292	285	260	253	253	253	253	3,282
新田浄水場	320	351	315	325	344	332	347	323	303	303	303	303	3,869
小河内第2配水池	64	58	57	63	68	72	59	58	59	62	56	53	729
奥田配水流量計室	69	64	66	87	86	91	74	64	64	64	61	58	848
散岐加圧ポンプ場	483	497	451	468	508	482	513	481	455	455	499	435	5,727
小畑配水流量計室	35	33	33	39	42	44	32	33	34	34	32	31	422
合計	3,353	3,502	3,290	3,448	3,745	3,814	3,488	3,346	3,123	3,322	3,317	3,189	40,937

河原地区の既存の水道施設の配水池におけるマイクロ水力発電の賦存量を試算すると、合計で、可能平均出力は約4.9[kW]、年間可能発電量は42.5[MWh]である。

図表Ⅲ-2-12 河原地区 年間可能出力

区分	施設名	年間配水量 B[m <sup>3</sup> ]	流量 Q[m <sup>3</sup> /s]※1	住居区標高 (最大)D[m]	標高(LWL) C[m]	有効落差 H[m]※2	可能平均出力 P[kW]※3	年間可能発電量 W[kWh]※4
一次配水池	曳田配水池	291,260	9.24E-03	50.0	104.0	37.1	2.850	24,970
	渡一木配水池	21,800	6.91E-04	55.0	73.0	2.9	0.016	144
	片山配水池	829	2.63E-05	20.0	76.0	39.0	0.009	75
	稲常配水池	2,216	7.03E-05	20.0	62.5	26.1	0.015	134
	国英第1配水池	12,243	3.88E-04	45.0	85.0	23.8	0.077	673
	国英第2配水池	18,251	5.79E-04	25.0	76.0	34.2	0.165	1,444
	水根配水池	31,972	1.01E-03	80.0	128.0	31.4	0.265	2,319
	北村配水池	8,437	2.68E-04	180.0	228.5	31.8	0.071	621
	小河内浄水場	24,401	7.74E-04	135.0	185.0	33.3	0.214	1,877
	新田配水池	418	1.33E-05	420.0	457.5	21.4	0.002	21
	落河内配水池	314	9.96E-06	310.0	338.5	12.8	0.001	9
	小計	412,141	1.31E-02				3.686	32,287
二次配水池	散岐配水池	51,718	1.64E-03	50.0	106.2	39.1	0.535	4,684
	中井配水池	25,761	8.17E-04	55.0	132.0	58.9	0.401	3,511
	小畑配水池	6,500	2.06E-04	110.0	154.5	28.0	0.048	422
	谷一木配水池	4,475	1.42E-04	100.0	128.0	12.4	0.015	128
	小倉配水池	8,170	2.59E-04	170.0	198.5	12.8	0.028	242
	山上配水池	8,690	2.76E-04	130.0	165.0	19.0	0.044	382
	小河内第2配水池	20,793	6.59E-04	100.0	132.3	16.4	0.090	791
	神馬配水池	1,870	5.93E-05	280.0	314.7	18.7	0.009	81
	小計	127,977	4.06E-03				1.169	10,240
合計	540,118	1.71E-02				4.855	42,527	

※1 流量  $Q = B / (365 \times 24 \times 60 \times 60)$  [m<sup>3</sup>/s]

※2 住居区最大標高D[m]への供給となり、残水圧1.5[kg] (15[m])が必要。

よって、有効落差  $H = (C - (D + 15)) \times 0.95$  [m]

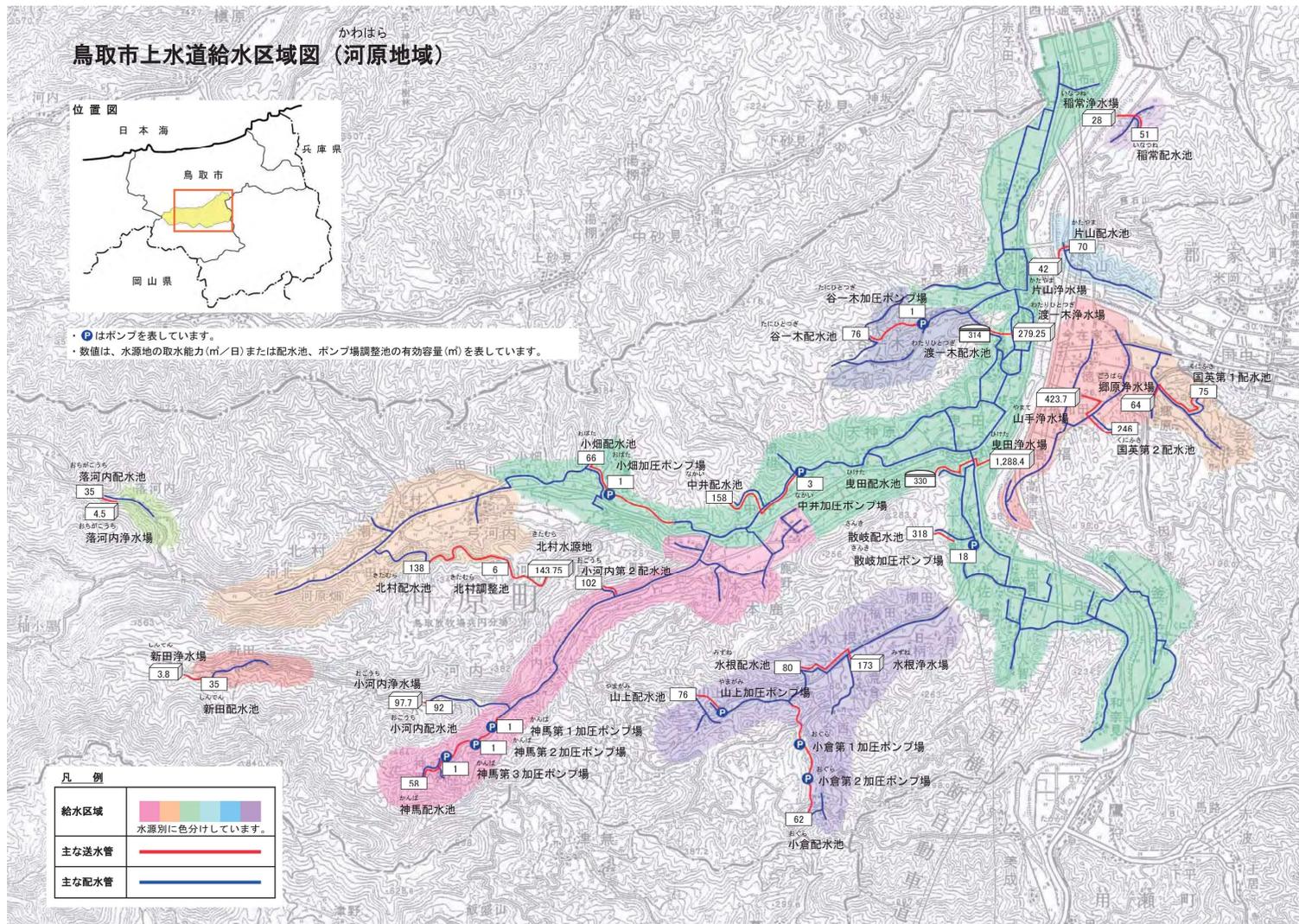
※3 可能平均出力  $P = 9.8 \times Q \times H \times 0.85$  [kW]

※4 年間可能発電量  $W = P \times 24 \times 365$  [kWh]

・水路等の損失を落差の5%と仮定

・効率を85%と仮定

図表Ⅲ-2-13 河原地域上水道給水区域図





図表Ⅲ－2－15 河原地域配水地

(1) 水根配水地

所在地：鳥取市河原町水根 1062-2

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池	RC造 縦4.7m×横3.4m×有効水深2.5m×2槽	1池 (2池構造)
	HWL 130.5m	有効貯水量 80m <sup>3</sup>	
計装設備	計測設備	投込式水位計 配水池水位 2.5m	1台

(2) 山上配水地

所在地：鳥取市河原町山上 166

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池	RC造 縦3.3m×横4.6m×有効水深2.5m×2槽	1池 (2池構造)
	HWL 167.5m	有効貯水量 76m <sup>3</sup>	
計装設備	計測設備	投込式水位計 配水池水位 2.5m	1台

(3) 小倉配水地

所在地：鳥取市河原町小倉 789-2

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池	RC造 縦3.0m×横4.1m×有効水深2.5m×2槽	1池 (2池構造)
	HWL 201.0m	有効貯水量 62m <sup>3</sup>	
計装設備	計測設備	投込式水位計 配水池水位 2.5m	1台

(4) 曳田配水地

所在地：鳥取市河原町曳田 1322

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池	PC造 内径9.0m×有効水深5.2m	1池
	HWL 109.2m	有効貯水量 330m <sup>3</sup>	
電気計装設備	計測設備	電磁流量計 150m/m×100m <sup>3</sup> /時	1台
		投込式水位計 配水池水位 5.2m	1台
	電気計装盤	計測機器表示盤 自立型	1面

## (5) 中井配水地

所在地：鳥取市河原町中井 437

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池 HWL 134.5m	RC造 縦 5.5m×横 4.0m×有効水深 2.5m×2槽 有効貯水量 110m <sup>3</sup>	1池 (2池構造)
		2号(増設)RC造 縦 5.0m×横 3.8m×有効水深 2.5m 有効貯水量 48m <sup>3</sup>	1池 (1池構造)
計装設備	計測設備	電磁流量計 80m/m×50m <sup>3</sup> /時	1台
		投込式水位計 配水池水位 2.5m	1台

## (6) 小畑配水地

所在地：鳥取市河原町湯谷 321-1

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池 HWL 157.0m	RC造 縦 4.4m×横 3.0m×有効水深 2.5m×2槽 有効貯水量 66m <sup>3</sup>	1池 (2池構造)
電気計装設備	計測設備	電磁流量計 25m/m×50m <sup>3</sup> /時	1台
		投込式水位計 配水池水位 2.5m	1台
	電気計装盤	計測機器表示盤 自立型	1台

## (7) 谷一木配水地

所在地：鳥取市河原町谷一木 822-1

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池 HWL 130.5m	RC造 縦 5.05m×横 3.0m×有効水深 2.5m×2槽 有効貯水量 76m <sup>3</sup>	1池 (2池構造)
計装設備	計測設備	電磁流量計 100m/m×5m <sup>3</sup> /時	各1台
		電磁流量計 100m/m×30m <sup>3</sup> /時	
		投込式水位計 配水池水位 2.5m	1台

## (8) 渡一木配水地

所在地：鳥取市河原町谷一木 1009-1

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池 HWL 77.0m	PC造 内径 10.0m×有効水深 4.0m 有効貯水量 314m <sup>3</sup>	1池
計装設備	計測設備	電磁流量計 100m/m×50m <sup>3</sup> /時	1台
		投込式水位計 配水池水位 4.0m	1台

## (9) 散岐配水地

所在地：鳥取市河原町佐貫 1612-2

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池	PC造 内径 10.4m×有効水深 4.0m	1池
	HWL 109.2m	有効貯水量 318m <sup>3</sup>	(2池構造)
計装設備	計測設備	電磁流量計 150m/m×50m <sup>3</sup> /時	1台
		投込式水位計 配水池水位 3.0m	1台

## (10) 国英第1配水地

所在地：鳥取市河原町山手 563-2

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池	RC造 縦 5.0m×横 3.0m×有効水深 2.5m×2槽	1池
	HWL 87.5m	有効貯水量 75m <sup>3</sup>	(2池構造)
計装設備	計測設備	縦型ウォルトマン流量計 100m/m×50m <sup>3</sup> /時	1台
		投込式水位計 配水池水位 2.5m	1台

## (11) 稲常配水地

所在地：鳥取市河原町稲常 1174-2

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池	RC造 縦 4.1m×横 2.5m×有効水深 2.5m×2槽	1池
	HWL 65.0m	有効貯水量 51m <sup>3</sup>	(2池構造)
計装設備	計測設備	電磁流量計 100m/m×30m <sup>3</sup> /時	1台
		投込式水位計 配水池水位 2.5m	1台

## (12) 国英第2配水地

所在地：鳥取市河原町山手 617-2

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池	RC造 縦 9.1m×横 4.5m×有効水深 3.0m×2槽	1池
	HWL 79.0m	有効貯水量 246m <sup>3</sup>	(2池構造)
計装設備	計測設備	電磁流量計 80m/m×50m <sup>3</sup> /時	1台
		投込式水位計 配水池水位 3.0m	1台

## (13) 片山配水地

所在地：鳥取市河原町片山 801

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池	RC造 縦 3.9m×横 3.0m×有効水深 3.0m×2槽	1池
	HWL 79.0m	有効貯水量 70m <sup>3</sup>	(2池構造)
計装設備	計測設備	電磁流量計 50m/m×10m <sup>3</sup> /時	1台
		投込式水位計 配水池水位 3.0m	1台

## (14) 北村配水地

所在地：鳥取市河原町北村 893-1

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池	RC造 縦 5.55m×横 4.15m×有効水深 3.0m×2槽	1池 (2池構造)
	HWL 231.5m	有効貯水量 138m <sup>3</sup>	
計装設備	計測設備	電磁流量計 80m/m×50m <sup>3</sup> /時	1台
		投込式水位計 配水池水位 3.0m	1台
	遠方監視盤	TM 1対1EM-300M 北村配水池対中央監視室	1面
	遠方監視制御盤	MAZV線 北村配水池対北村水源地	1面
薬注設備	次亜塩素素注入装置	循環濃度比例制御 OAC (22.8mL/分) 残塩濃度監視装置有り	2台
	次亜塩素素貯留層	PVC製 有効容量 100L×1槽	1基
建造物	電気室・滅菌室	CB造 平屋建 11.0m <sup>3</sup>	併設1棟
	調整池	RC造 HWL 339.5m 有効貯水量 6m <sup>3</sup>	1池

## (15) 神馬配水地

所在地：鳥取市河原町神馬 200-3

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池	RC造 縦 3.6m×横 2.7m×有効水深 3.0m×2槽	1池 (2池構造)
	HWL 317.7m	有効貯水量 58m <sup>3</sup>	
計装設備	計測設備	電磁流量計 80m/m×15m <sup>3</sup> /時	1台
		投込式水位計 配水池水位 3.0m	1台

## (16) 小河内第2配水地

所在地：鳥取市河原町小河内 735

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池	ステンレス製 縦 4.7m×横 3.6m×有効水深 3.0m×2槽	1池
	HWL 135.3m	有効貯水量 102m <sup>3</sup>	
計装設備	計測設備	電磁流量計 80m/m×50m <sup>3</sup> /時	1台
		投込式水位計 配水池水位 3.0m	1台

(17) 落河内配水地

所在地：鳥取市河原町北村 594-1

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池 HWL 341.0m	RC造 縦 5.8m×横 1.2m×有効水深 2.5m×2槽	1池 (2池構造)
		有効貯水量 35m <sup>3</sup>	
計装設備	計測設備	電磁流量計 40m/m	1台
		投込式水位計 配水池水位 2.5m	1台

(18) 新田配水地

所在地：鳥取市河原町小河内 711-2

施設	名称	形状寸法	数量
配水施設	配水池 HWL 460.0m	RC造 縦 4.4m×横 1.6m×有効水深 2.5m×2槽	1池 (2池構造)
		有効貯水量 35m <sup>3</sup>	
計装設備	計測設備	電磁流量計 40m/m	1台
		投込式水位計 配水池水位 2.5m	1台

### c. 小型風力発電

河原地区の小型風力発電の賦存量を「道の駅清流茶屋かわはら」に設置されている小型風力発電機の実績から試算すると、年間発電量は39[kWh]である。

道の駅に設置されている風力発電機は、鳥取市誘致企業である茶谷産業（株）（本社大阪市）が、当社が取り扱うハイブリッド発電装置（高性能小型／中型風力発電機とソーラーパネルによる太陽光発電を併用したシステム）で、将来の用途開発を進めるために実証実験を行ったデータであり、Winsol TC-1000（風力 1,000W、太陽電池モジュール 125W×4）1基が設置されている。

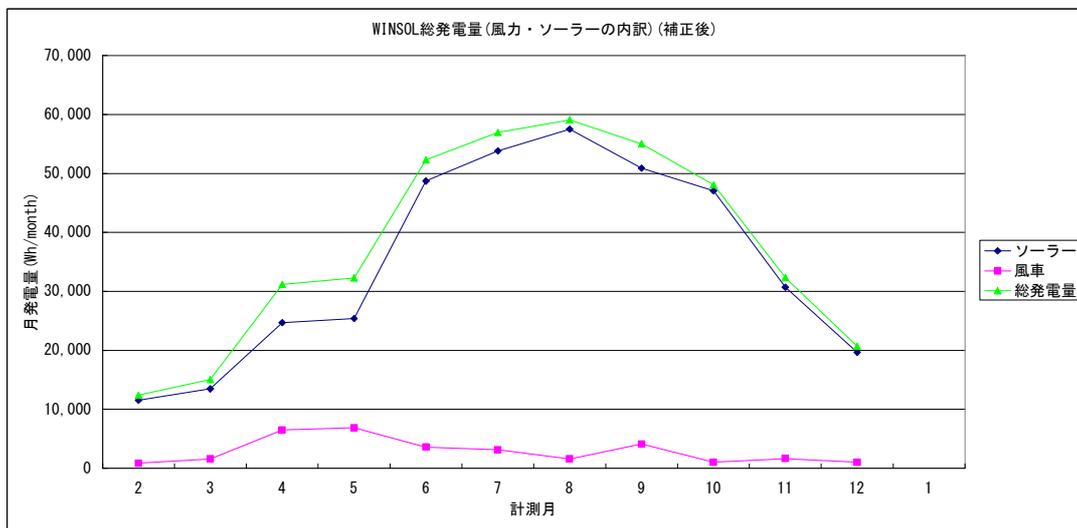
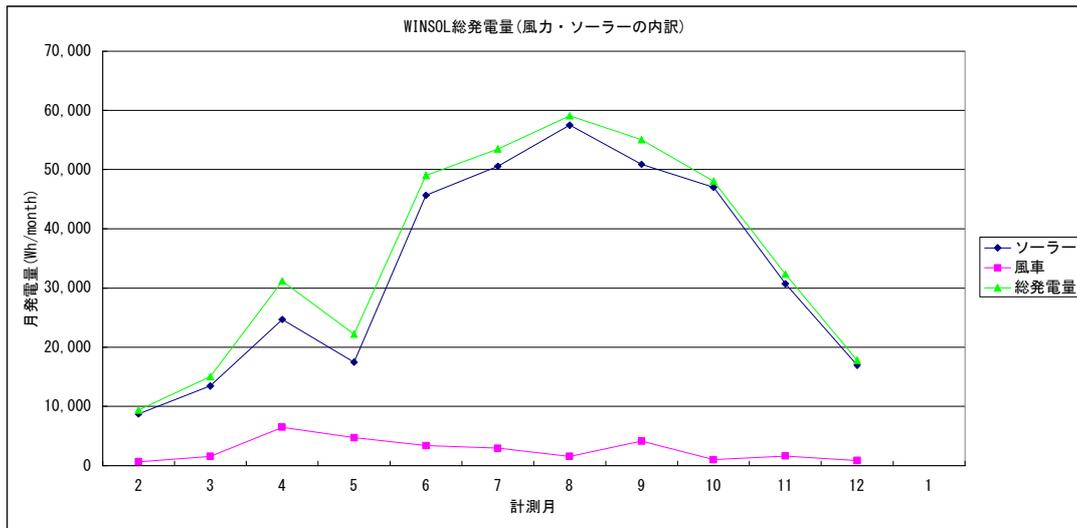
図表Ⅲ-2-16 風力発電量(道の駅清流茶屋かわはら)グラフ

測定データ

年	月	ソーラー	風車	総発電量	総累積/Wh
2011	2	8,729.6	657.3	9,386.9	10,044.2
2011	3	13,460.5	1,578.4	15,038.9	25,083.1
2011	4	24,692.0	6,485.5	31,177.5	56,260.6
2011	5	17,491.5	4,745.3	22,236.8	78,497.4
2011	6	45,662.5	3,374.4	49,036.9	127,534.3
2011	7	50,558.5	2,954.4	53,512.9	181,047.2
2011	8	57,530.0	1,578.9	59,108.9	240,156.1
2011	9	50,911.3	4,125.3	55,036.6	295,192.7
2011	10	47,036.5	1,037.8	48,074.3	343,267.0
2011	11	30,700.1	1,639.1	32,339.2	375,606.2
2011	12	16,950.9	864.9	17,815.8	393,422.0
2012	1				393,422.0

補正後データ

年	月	ソーラー	風車	総発電量	総累積/Wh
2011	2	11,535.5	868.6	12,404.1	10,044.2
2011	3	13,460.5	1,578.4	15,038.9	25,083.1
2011	4	24,692.0	6,485.5	31,177.5	56,260.6
2011	5	25,390.9	6,888.3	32,279.2	88,539.8
2011	6	48,706.7	3,599.4	52,306.0	140,845.9
2011	7	53,820.3	3,145.0	56,965.3	197,811.2
2011	8	57,530.0	1,578.9	59,108.9	256,920.1
2011	9	50,911.3	4,125.3	55,036.6	311,956.7
2011	10	47,036.5	1,037.8	48,074.3	360,031.0
2011	11	30,700.1	1,639.1	32,339.2	392,370.2
2011	12	19,684.9	1,004.4	20,689.3	413,059.5
2012	1				413,059.5



d. 休耕田太陽光発電

河原町全体における休耕田の面積は、約 80,000[m<sup>2</sup>]であり、太陽光発電のシステム効率を 15%で考えれば、合計で約 12[MW]の発電出力が期待できる。

図表Ⅲ-2-17 河原町内における休耕田一覧表（鳥取市調べ）

大字	字	地番	地目	面積(m <sup>2</sup> )	農振法
河原町	谷一木	398-1	田	2,064	農
河原町	長瀬	918	田	2,971	農
河原町	袋河原	752	田	831	農
河原町	袋河原	806	田	2,419	農
河原町	布袋	76	田	675	農
河原町	布袋	592	田	1,590	農
河原町	稲常	373-1	田	1,166	農
河原町	稲常	381	田	1,813	農
河原町	稲常	697	田	912	農
河原町	西円通	60	田	591	農
河原町	西円通	89	田	1,335	農
河原町	西円通	114	田	2,700	農
河原町	山手	907	田	972	農
河原町	山手	908	田	1,576	農
河原町	山手	909	田	530	農
河原町	郷原	483	田	840	農
河原町	郷原	506	田	1,346	農
河原町	釜口	2269	田	3,024	農
河原町	天神原	34-1	田	1,795	農
河原町	天神原	40	田	1,860	農
河原町	天神原	247-2	田	2,080	農
河原町	天神原	248-1	田	1,597	農
河原町	天神原	248-2	田	1,508	農
河原町	天神原	249-1	田	1,521	農
河原町	天神原	327-1	田	1,020	農
河原町	天神原	332-1	田	1,336	農
河原町	天神原	338	田	685	農
河原町	天神原	365-1	田	769	農
河原町	天神原	923	田	1,763	農
河原町	曳田	697	田	1,035	農
河原町	曳田	755-2	田	627	農
河原町	曳田	787	畑	479	農
河原町	曳田	792-1	畑	654	農
河原町	曳田	831	田	1,606	農
河原町	曳田	832-1	田	788	農
河原町	曳田	877-4	田	1,276	農
河原町	曳田	877-5	田	510	農
河原町	曳田	979-4	田	707	外
河原町	曳田	993-1	田	492	農
河原町	曳田	996-4	田	25	農
河原町	佐貴	657-1	田	544	農
河原町	佐貴	657-2	田	530	農
河原町	佐貴	658	田	644	農
河原町	佐貴	822-1	田	1,579	農
河原町	佐貴	826-1	田	2,362	農
河原町	佐貴	885	田	228	外
河原町	佐貴	888	田	449	外
河原町	佐貴	991-1(一部)	田	883	外
河原町	佐貴	1017	田	1,533	外
河原町	佐貴	1019	田	720	外
河原町	佐貴	2025	畑	2,268	農
河原町	佐貴	2137	田	1,177	農
河原町	水根	25-2	田	1,062	農
河原町	水根	848	田	1,629	農
河原町	中井	36-4	田	654	農
河原町	中井	58-1	田	979	農
河原町	中井	82	田	586	他
河原町	中井	85-2	田	472	他
河原町	小河内	417-1	田	920.10	農
河原町	湯谷	423	田	1,697	農
河原町	湯谷	424	田	1,892	農
河原町	湯谷	425	田	1,997	農
河原町	北村	647-2	田	759	農
河原町	北村	650-1	田	1,174	農
河原町	北村	650-2	田	587	農
河原町	北村	654-2	田	1,039	農
河原町	北村	656	畑	280	農
合計				80,132	

図表Ⅲ-2-18 河原町内における休耕地

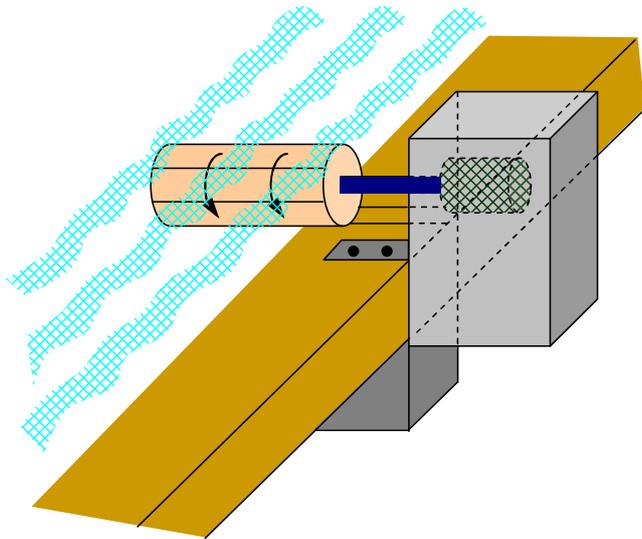


#### e. マイクロ小水力発電（用水路）

河原地区に流れている大井手川用水（※）の現地踏査を行い、流量を計測し、想定される賦存量を算定した。流量は  $3\text{m}^3/\text{s}$  程度と見積もられ、マイクロ小水力発電の有効落差  $1\text{m}$ 、発電設備の効率を  $48\%$ 、設備利用率を  $80\%$  とすると、可能発電出力は  $14\text{kW}$  程度、年間発電量は  $100\text{MWh}$  程度期待できる。

※大井手用水は、鳥取市河原町から取水し鳥取市賀露町までの水田 ( $668\text{ha}$ ) を潤す用水路で、幹線水路部分だけで延長  $16\text{km}$  余りある。

図表Ⅲ-2-19 河川・用水路用マイクロ水力発電設備イメージ



発電設備の効率は「マイクロ水力発電システムの開発(第2報)」(鳥取県産業技術センター研究報告 No. 13 (2010))で紹介されている、はめ込み式のマイクロ水力発電装置を参考にした。総落差約  $0.8\text{m}$ 、流量約  $0.04\text{m}^3/\text{s}$  の地点で  $140\sim 150\text{W}$  (DC) 出力であるとの記載により  $48\%$  となる

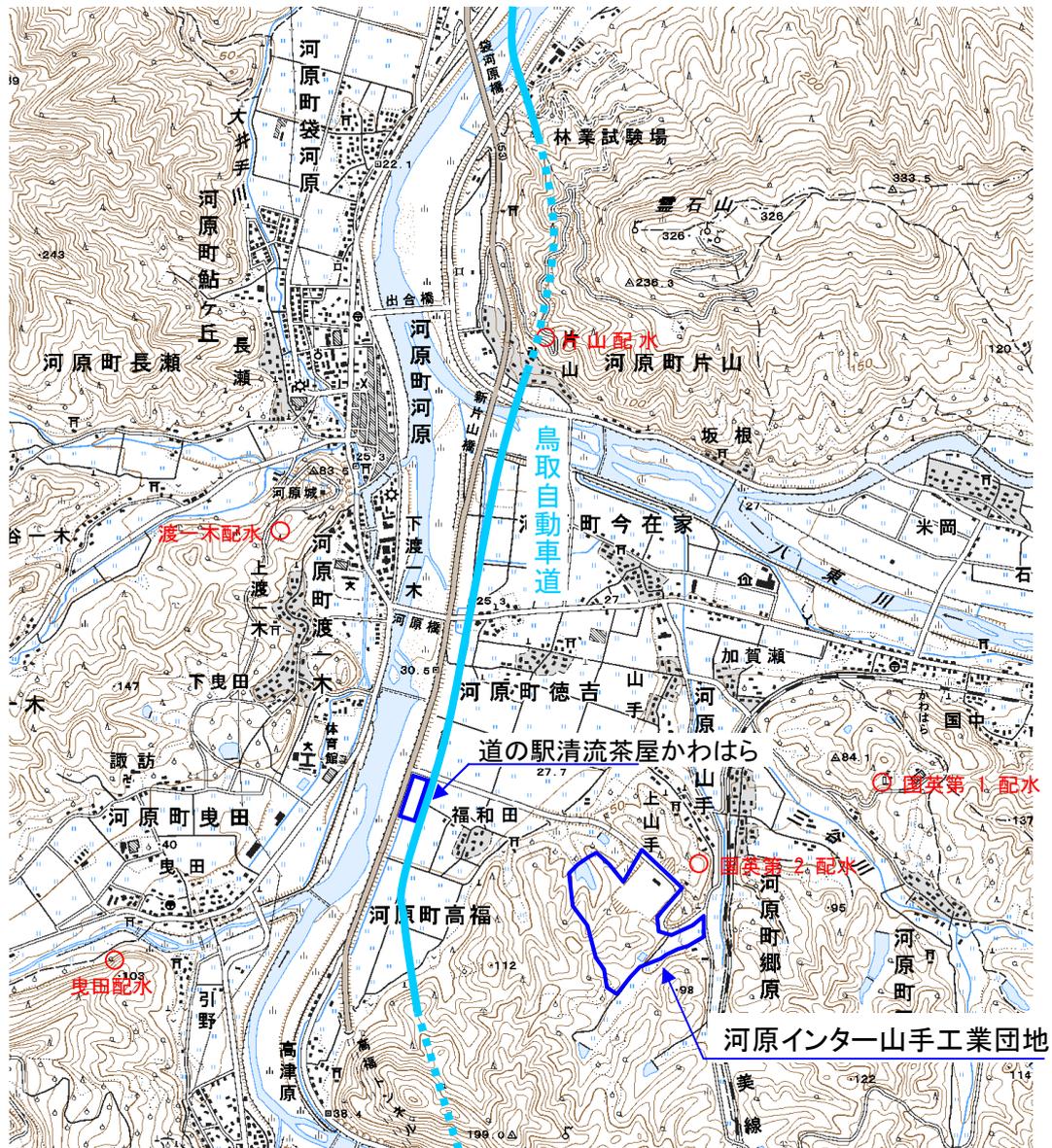
また、流量の概算調査のため、大井手川の現地踏査を平成 24 年 1 月 20 日(金)  $10:00\sim 12:00$  に行った。現地踏査概要を図表Ⅲ-2-20 に示す。



## (2) 利用状況

河原インター山手工業団地および周辺の「道の駅清流茶屋かわはら」、鳥取自動車道、配水地を次図表に示す。

図表Ⅲ-2-21 河原インター山手工業団地および周辺位置図



次図表に、太陽光の設置状況とその出力を示す。

図表Ⅲ-2-22 河原地区における太陽光の設置状況（補助を受けたものに限る）

調査箇所一覧	17年度		18年度		19年度		20年度		21年度		22年度		23年度		17～23年度	
	件数	出力(kW)	件数	出力(kW)	件数	出力(kW)	件数	出力(kW)	件数	出力(kW)	件数	出力(kW)	件数	出力(kW)	件数	出力(kW)
鳥取市 河原町	2	6.24	4	17.22	1	5.04	1	2.52	3	11.42	6	23.45	12	52.19	29	118.08
鳥取市 河原町(太陽光以外)					2	パレットストア					1	薪ストーブ			3	

平成17年度から平成23年度に設置された太陽光発電設備の合計出力は約118kWである。合計出力を年度毎に比較すると、平成17年度と平成18年度にはそれぞれ約6kW、約17kWであるのに対して、平成22年度と平成23年度にはそれぞれ約23kW、約52kWとなっていることから、近年増加傾向であることが分かる。

### (3) 導入検討

#### a. 再生可能エネルギーの利用方策

河原地区の再生可能エネルギーを有効活用する方策として以下の事案を挙げる。

##### 1) 独立系統により供給

電力会社の系統とは独立して、自営線により発電箇所と需要箇所を結んで発電した分を消費する方法。

小規模の場合であれば、道路照明等に用いる方法が考えられる。

河原インター山手工業団地まで自営線を構築して送電する方法もあるが、高圧配電設備を新設するには、1 kmあたり1千万円程度の建設費が必要である。

##### 2) 託送

電力会社の配電線を使って発電箇所から需要箇所に同時同量で送る方法。現状では、高圧託送で送ることになる。また、発電量を工業団地のある工場に託送する場合には、発電事業者は特定規模電気事業者となる必要がある。

##### 3) 電力会社への売電

個々の発電設備箇所で、電力会社の配電線に連系し、売電を行う。

平成24年7月1日より、再生可能エネルギーの固定価格買取制度が開始され、電力会社は一定の期間・価格で再生可能エネルギーを買い取ることが義務付けられる見通しである。期間・価格についてはまだ決まっていない。

電力会社に売電した電気が、間接的に周辺の住居や工業団地で消費される。

図表Ⅲ-2-23 再生可能エネルギーの利用方策

	施工性	経済性	事業性	地域の独自性
独立系統により供給	近距離：△ 遠距離：×	近距離：△ 遠距離：×	小規模：○ 大規模：×	○
託送	△	△	△	△
電力会社への売電	○	○	○	×

#### b. 再生可能エネルギーの固定価格買取制度

「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」により、平成24年7月1日から「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」が開始される。

再生可能エネルギーの固定価格買取制度は、太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスによって発電した電力を、電気事業者に、一定の期間・価格で買い取ることが義務づけるとともに、再生可能エネルギーを買い取る費用を、電気を利用する消費者がそ

れぞれ使用量に応じて、「賦課金」という形で電気料金の一部として負担するものである。

※住宅等での太陽光発電については、現在と同様に余剰電力の買い取りとなる。

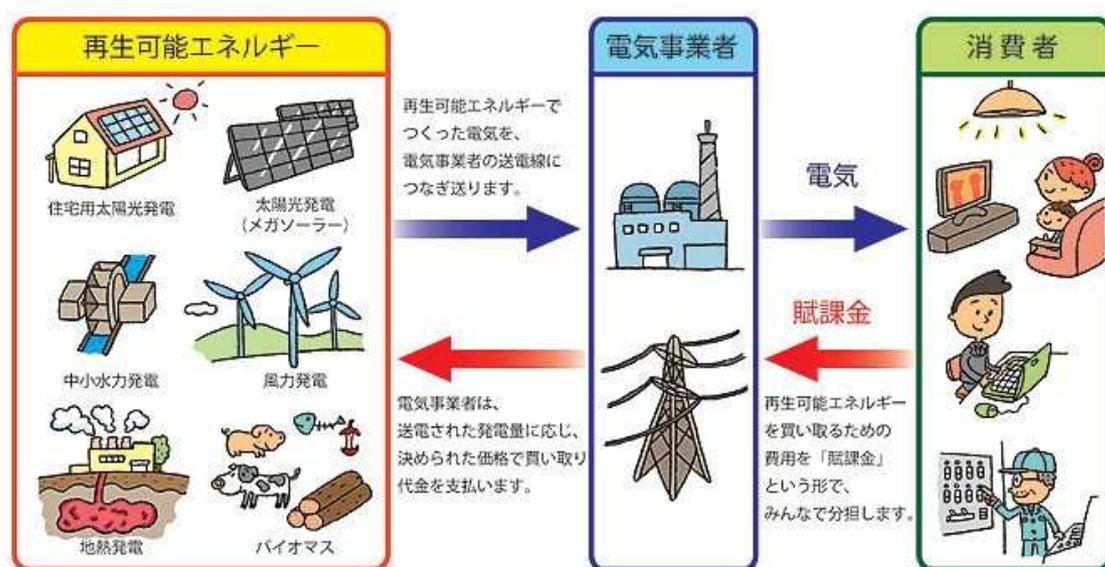
※風力については、小型の風力発電を含む。

※水力については、3万kW未満の中小水力発電が対象。

※バイオマスについては、紙パルプなどの既存の用途に影響を及ぼさないバイオマスを使った発電が対象。

※発電の設備や方法については、安定的かつ効率的に再生可能エネルギー源を用いて発電を行う設備であること等の点について経済産業大臣が認定する(認定を受けた設備を用いて供給される電気を買取対象になる)。

図表Ⅲ-2-24 再生可能エネルギーの固定価格買取制度

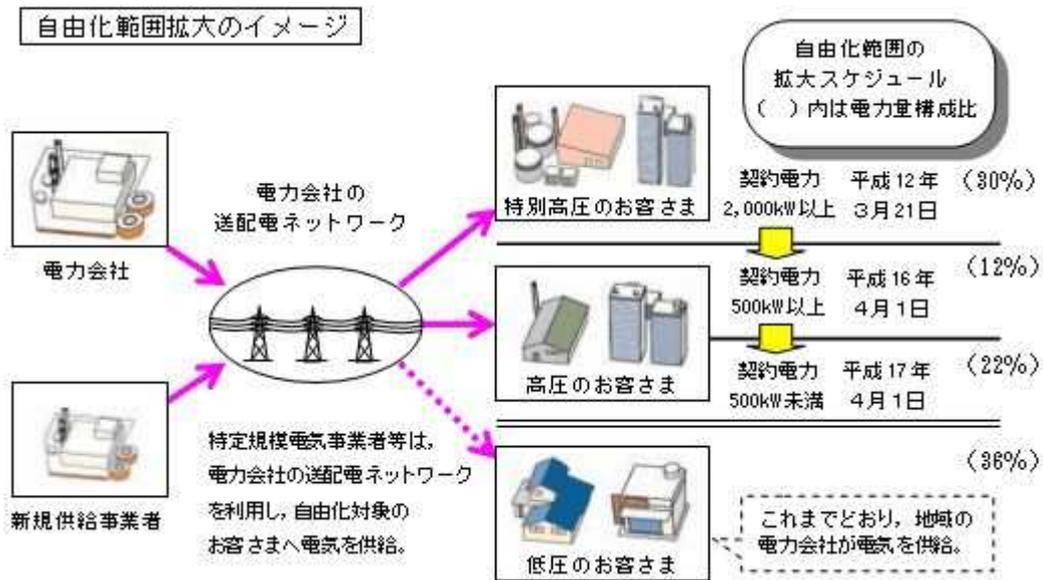


(出典：政府広報オンライン(平成23年10月) URL <http://www.gov-online.go.jp/>)

### c. 発電電力の託送

特別高圧ならびに高圧は電力小売自由化の対象となっているが、低圧は対象となっていない。このため、発電電力の託送を行う場合は、発電電力を集めて高圧に昇圧したうえで高圧系統に接続する必要がある。

図表Ⅲ-2-25 電力小売自由化の範囲

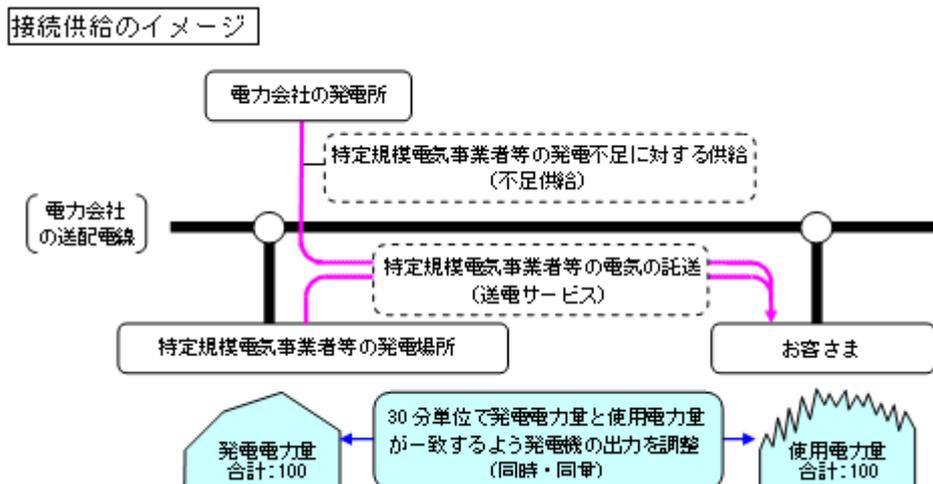


(出典：中国電力株式会社 URL <http://www.energia.co.jp/>)

特定規模電気事業者等が電力会社の送配電ネットワークを利用して電力を供給することを託送供給という。託送供給には接続供給と振替供給がある。接続供給とは、特定規模電気事業者等が電力会社のサービス区域内の需要家に小売供給を行う場合に、電力会社が送配電ネットワークを利用して電気を送り届けるとともに、特定規模電気事業者等の発電不足を補う。振替供給とは、特定規模電気事業者等が電力会社のサービス区域外の需要家に小売供給を行う場合に、電力会社が送電ネットワークを利用して隣接電力との連系点まで電気を送り届けることをいう。鳥取市内(中国地方と考えても同じ)における託送供給は接続供給となる。

高圧託送料金は、1ヶ月当たり基本料金が約500[円/kW]、電力量料金が約3[円/kWh]である。

図表Ⅲ-2-26 接続供給のイメージ



(出典：中国電力株式会社 URL <http://www.energia.co.jp/>)

(a) 接続送電サービス料金等(送配電ネットワークの利用料金)

接続送電サービス料金には、「標準接続送電サービス料金」と「時間帯別接続送電サービス料金」がある。この他、契約使用期間が1年未満である「臨時接続送電サービス」や予備電線路を利用する「予備送電サービス」も設定されている。

(b) 負荷変動対応電力料金(特定規模電気事業者等の発電不足に対する供給料金)

特定規模電気事業者等が需要家に供給する際の発電不足に対し、電力会社が特定規模電気事業者等に供給する料金として「負荷変動対応電力料金」がある。負荷変動対応電力料金については、発電不足の変動幅に対応して料金が設定されている。

#### (4) バイオマス発電所の導入検討

鳥取市には地域のエネルギーを賄える有力なバイオマス資源が存在しない。そのためバイオマス発電には不向きな地域であると考えられている。しかし、海外に目を向けると、ロシアには製材残渣、東南アジアにはパーム残渣が大量に放置されており、それらを輸入し有効活用することで、鳥取においても、バイオマス発電が成立する可能性がある。

大規模バイオマス発電所（5MW～10MWを想定）をスマートグリッドの中心設備として河原インター山手工業団地に導入した場合のシミュレーションをする。

発電の際に大量に発生する余剰熱を最大限に有効活用できる産業、特に野菜工場・食品産業を工業団地に誘致し、近隣の農地ともパイプラインで温水供給が可能となる。工業団地内はスマートグリッドで連携し、エネルギーと農業・工業の連携した全く新たな事業モデルを構築できると考える。

a. バイオマス発電所の現状

(a) 現在稼働中の主なバイオマス発電所

図表Ⅲ-2-27 (出典：鳥取市調べ)

事業者名	主要株主	出力(KW)	蒸気量 (ton/h)	主原料	使用量 (ton/y)	事業費 (億円)	備考
サミット明星パワー	住友商事・太平洋セメント	50		建廃・間伐材			
市原グリーン電力	三井造船・三井物産・鹿島	49.9	182	建廃・RPF			
川崎バイオマス発電	住友共同電力・住友商事	33		建廃	180,000	108.5	NEDOが1/3補助
上之池バイオエネルギー	中国木材・三菱商事	21	106	製材残渣	220,000		
吾妻バイオパワー	オリックス・東京ガス	13.6		建廃			
日田ウッドパワー	ファーストエスコ	12		建廃			1/3補助
白河ウッドパワー	ファーストエスコ	11.5	58	建廃			1/3補助
みやざきバイオマスリサイクル	西日本環境	11.35		鶏糞	132,000		
岩国ウッドパワー	ミツウロコ	10	45	建廃			1/3補助
バイオパワー勝田	勝田環境	4.9	25.5	建廃			
川辺バイオマス発電	大豊製紙	4.3	32	森林系廃材		18.9	大豊製紙に全量売電
石川グリーンパワー	日本バイオマス開発	2.5				20	ガスエンジン
山形グリーンパワー	日本バイオマス開発	2					ガスエンジン
セイホク	←	2.3	20	製材残渣		17	
銘建工業	←	1.95		製材残渣			

## (b) 燃料の調達

大別すると、製材所や養鶏場等の自社設備又は関連会社から排出されるバイオマス資源を燃料とするケースと、建築廃材等を有価物として購入し燃料とするケースがある。自社排出の場合、供給計画が立てやすく、価格の高騰等の外部の変動要因も少ないため経営が安定する。一方、建築廃材などの外部の燃料を調達する場合は、需給バランスによる価格変動が大きく、また現実的にも燃料の奪い合いの状況が発生しており、実際の経営が初期計画通りにいかないケースも見受けられる。

## (c) 売電価格

「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」の成立により、バイオマス発電による電力も全量買取の対象となった。現時点では買取価格は最終的に決定していないが、バイオマス発電事業者にとっては、経営安定のためには画期的なことであり、今後ますます事業参加者が増加する可能性が高い。

## (d) 東日本大震災

東日本大震災により 2,500 万 ton のがれきが発生した。そのうちの 2,000 万 ton が木質系のがれきであり、500 万 ton がバイオマス発電に有効利用可能であると見積もられた。現在農林水産省が中心となり、このがれきを燃料としたバイオマス発電を推進する構想が急速に進められている。鳥取でのバイオマス発電に直接的な影響は無いが、燃料の市場価格には大きく影響する可能性があるため注意しなければならない。

## b. その他の燃料

製材残渣や建築廃材に代わるバイオマス発電所の燃料について考察する。

### (a) ロシアの製材残渣

ロシアの主要産業である林業・製材業から発生する製材残渣は、有効活用されることなく野積みされている。その発生量は一地域だけで、年間 100,000 トンの発生量があり、500,000 トン以上の残渣があるといわれる。

コスト要因としては、乾燥費、燻蒸処理費、ロシア内業者販売利益、ロシア内運送費、海運費、日本国内貯留費、等があげられる。

### (b) インドネシア・マレーシアのパーム・カーネル・シェル (PKS)

インドネシア・マレーシアの主要産業であるパーム油産業で発生するPKSは、石炭火力発電所の石炭代替燃料としても検討されており、その発生量は、インドネシアだけでも数百万トン単位で存在し、有効活用が期待されている。

図表Ⅲ－2－28



パーム・カーネル・シェル (PKS)



ロシア製材残渣

(c) RPF

バイオマス資源にこだわらないのであれば、RPFを活用する事もできる。RPFはエネルギー単位あたりの価格が大変安く、石炭の1/3程度で入手できる。塩素などの有害物質も規定値以下に抑えられており、燃料としての適性を満足することができる。熱量確保のために補助的に利用してもよい。

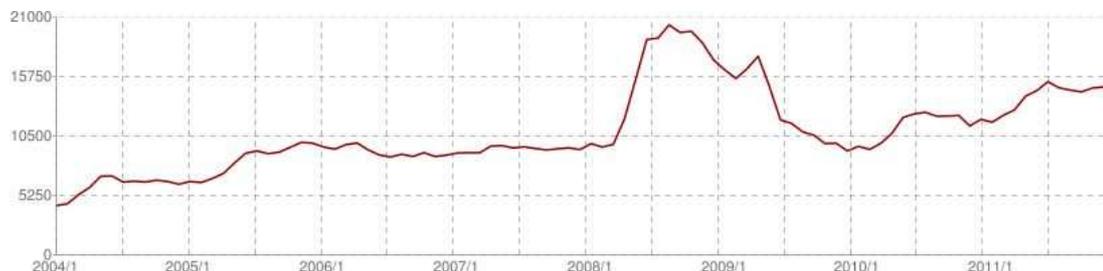
図表Ⅲ－2－29



(d) 石炭

石炭価格の推移（CIF価格）を次図表に示す。

図表Ⅲ－2－30



(出典：統計情報サービス URL <http://toukei-is.com/>)

2011年下期でおよそ14,000円/MTであることが分かる。

(e) 燃料の選定

図表Ⅲ－2－31

	日本港渡し価格 円/MT	単位熱量 Kcal/kg	単位熱量あたり価格 円/kcal
建築廃材（現在市場価格）	3,500	4,200	0.83
ロシア製材残渣	5,000	4,200	1.19
インドネシア PKS	7,000	4,200	1.66
RPF	5,000	6,700	0.75
石炭	14,000	6,300	2.22

建築廃材を利用した場合は、灰に塩素系の有害物質が含まれるため、管理型最終処分処理費用が必要となりコストアップ要因となる。RPFの場合も塩素系の含有量が問題となるので、その組成に注意が必要。他の燃料では、肥料原料として有価販売できる可能性がある。

燃料の安定供給のためには、購入燃料を分散しリスクを分散することも検討すべきである。コストを抑えるためには、RPFの投入が一番効果的であり、建築廃材がそれに次ぐ。量の安定確保を主とするならば、ロシアの製材残渣を主原料と考え、建築廃材は鳥取近郊から排出される量だけを受け入れることにすればよい。

### c. 事業モデル

海外のバイオマス資源を使って発電を行い、発生する熱エネルギーを有効活用する事業所を計画的に誘致し、スマートグリッドで連携させる事業モデルを構築することで、鳥取市においても大規模バイオマス発電事業可能性があると考える。

#### (a) 発電所の設備概要

- ・循環流動床ボイラー
- ・蒸気タービン

図表Ⅲ-2-32

項目		単位
発電出力	11,500	KW
送電出力	9,500	KW
蒸気量	50	ton/h
燃料使用量	300	ton/d
人員	15	人
総事業費	40	億円

#### (b) 蒸気・温水供給先

図表Ⅲ-2-33

温水供給先	備考
ハウス栽培農家	工業団地周辺の農家に、パイプラインで温水・蒸気を供給し、ハウス栽培に利用する。通年温暖な環境を維持することが可能となり、付加価値の高い新たな農産物を生産することが可能となり、農家の生産性向上に寄与する。
植物工場	工業団地内に植物工場を誘致し、温水・蒸気・CO2・電気を格安で供給する。豊富なエネルギー資源を活用することで、植物工場のメッカとして育成できる可能性もある。
農業6次化拠点工場	食品加工場を併設し、周辺の農業の6次化のための共同施設として活用する。
食品工場の誘致	温水・水蒸気を大量に利用する産業として、食品産業があげられる。洗浄、乾燥野菜、調理等の熱源に利用できる。温水・水蒸気を格安で供給する。

### (c) 循環資源再生施設

周辺地域のエネルギー資源、例えば従来廃棄されていた紙資源、木質資源等の中から焼却ガスや焼却灰に悪影響を与えない資源を選別し、バイオマスの代わりに利用することも可能である。処理費用を取らず無償で投入する。地域住民にそれらの廃棄物がエネルギー資源としてリサイクルできることを周知し協力をしてもらえば、燃料費の削減のみならず地域の廃棄物の削減にもつながる。

### (d) スマートグリッド

工業団地内のバイオマス発電と、太陽光発電、小水力発電、小型風力発電をスマートグリッドで接続し、CEMSでエネルギー需給の最適化を目指す。

### (e) バイオマス輸入港・ストックヤード

海外からのバイオマス輸入拠点として鳥取港にヤードを整備する必要がある。

- ・ シッピングは5,000ton×2回/月を想定する。
- ・ 鳥取港には10,000ton岸壁があるので、着岸は問題ない。
- ・ スtockヤード容積は50,000m<sup>3</sup>。
- ・ 敷地面積12,000m<sup>2</sup>の敷地が必要。
- ・ ヤードは雨・雪を避けるために、テント方式を想定。
- ・ 敷地の確保が課題
- ・ 雇用 作業人員 2名

### (f) バイオマスの運送

鳥取港から河原工業団地への運送について

- ・ 300ton/日
- ・ 距離 鳥取港⇄河原工業団地 約20km
- ・ 車両4台
- ・ 雇用8人

### (g) 河原工業団地への企業誘致効果

自然エネルギー利用と環境対策の施された工業団地として他の工業団地との差別化が可能であり、県外企業の誘致に活用できる。

- ・ 100%再生可能エネルギーを利用でき、スマートグリッド、CEMSの完備した工業団地である。
- ・ バイオマス発電所で発生する蒸気・温水を格安で受け取れる。
- ・ 工業団地内で発生するバイオマス残渣は、燃料として発電所において無償で受け入れることができ、循環型工業団地である。

#### (h) 水平展開

バイオマス発電と農業の6次化及び循環資源のエネルギーリサイクル、これらの産業・設備を効果的・計画的に誘致・設置しスマートグリッド、CEMSで運用することで、一つのモデル事業を完成させる。鳥取市内の新地域毎に一施設程度の施設を設け、農業中心のモデル、漁業中心のモデル、食品工業中心のモデル等の展開が考えられる。将来的にはこのモデルを鳥取市のみならず日本中に水平展開することで、鳥取市の産業発展に結び付ける。

### 3. 省エネに関する調査

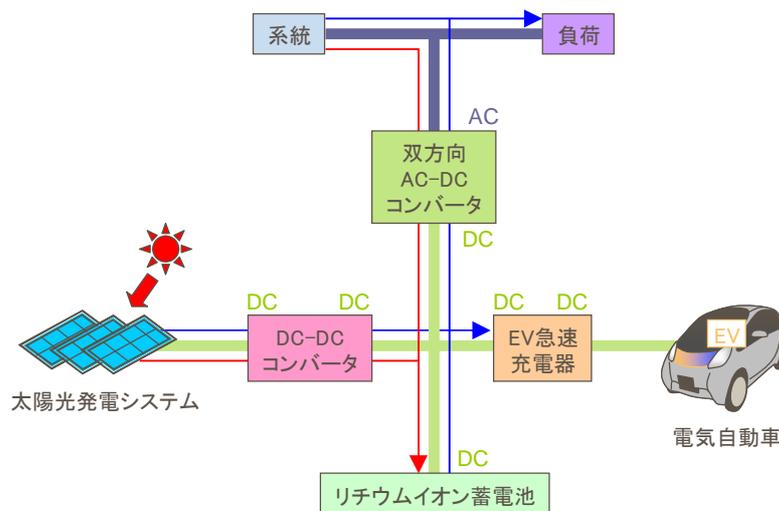
#### (1) 省エネ機器導入

##### a. 河原インター山手工業団地

##### (a) 蓄電池付きEV急速充電器

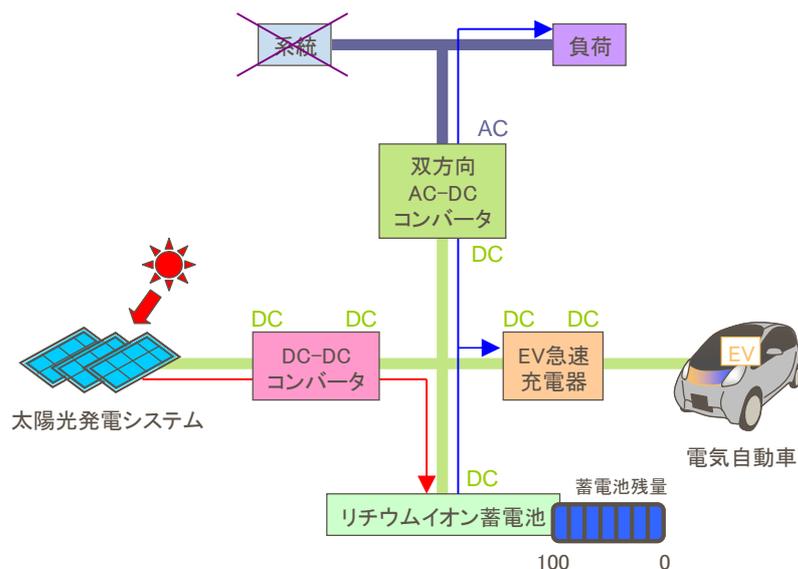
EV急速充電器については、II. 中心市街地において述べた。最近は太陽光発電と蓄電池を組み合わせたエコなEV充電器も開発されている。

図表Ⅲ-3-1 蓄電池付きEV急速充電器の基本構成



(出典：ニチコン株式会社 URL <http://www.nichicon.co.jp>)

図表Ⅲ-3-2 蓄電池付きEV急速充電器の停電時動作



(出典：ニチコン株式会社 URL <http://www.nichicon.co.jp>)

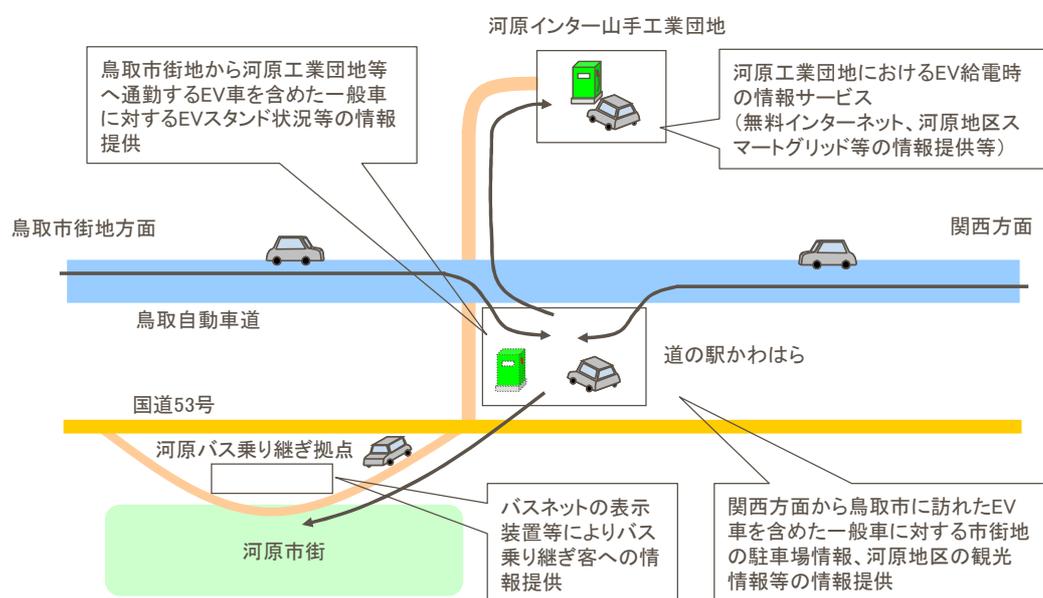
## (2) 省エネ交通システムの構築

河原地区スマートグリッドにおける省エネ交通システムとして、EV車の普及を支援するためのEVスタンドの設置とEVスタンド情報の提供、それに付加して鳥取自動車道を利用する通勤者、観光客の車両への情報提供、公共バスを利用する移動者への情報提供を行う。

河原バス乗り継ぎ拠点に簡易なバス情報表示装置を設置してインターネットからバスネットの情報を提供すると利用者の利便性が高まる。ショッピングセンター「リバー」を活用した乗り継ぎ拠点の整備(案)計画が仮に進められる場合、インターネットに接続する方法として次の3案が考えられる。

1. 道の駅に鳥取市が実施し、整備済みのイントラネット網(公共インターネット端末)の活用。
2. 鳥取市役所河原総合支所から800m程度であるため、指向性アンテナ・高出力無線LAN等を用いてインターネット回線に繋ぐ方法。
3. 隣接している国土交通省鳥取河川国道事務所河原出張所からインターネット回線を無線LAN(Wi-Fi等)で延ばして繋ぐ方法。

図表Ⅲ-3-3 河原地区における省エネ交通情報提供



### a. 公共バス路線再編に伴う河原バス乗り継ぎ拠点

下記のバス路線再編(案)が計画されている。

- 1) 幹線：鳥取駅～用瀬間の国道53号を運行する。
  - ・各乗り継ぎ拠点のみで乗降できる快速便と、全バス停で停車する普通便を設定する。

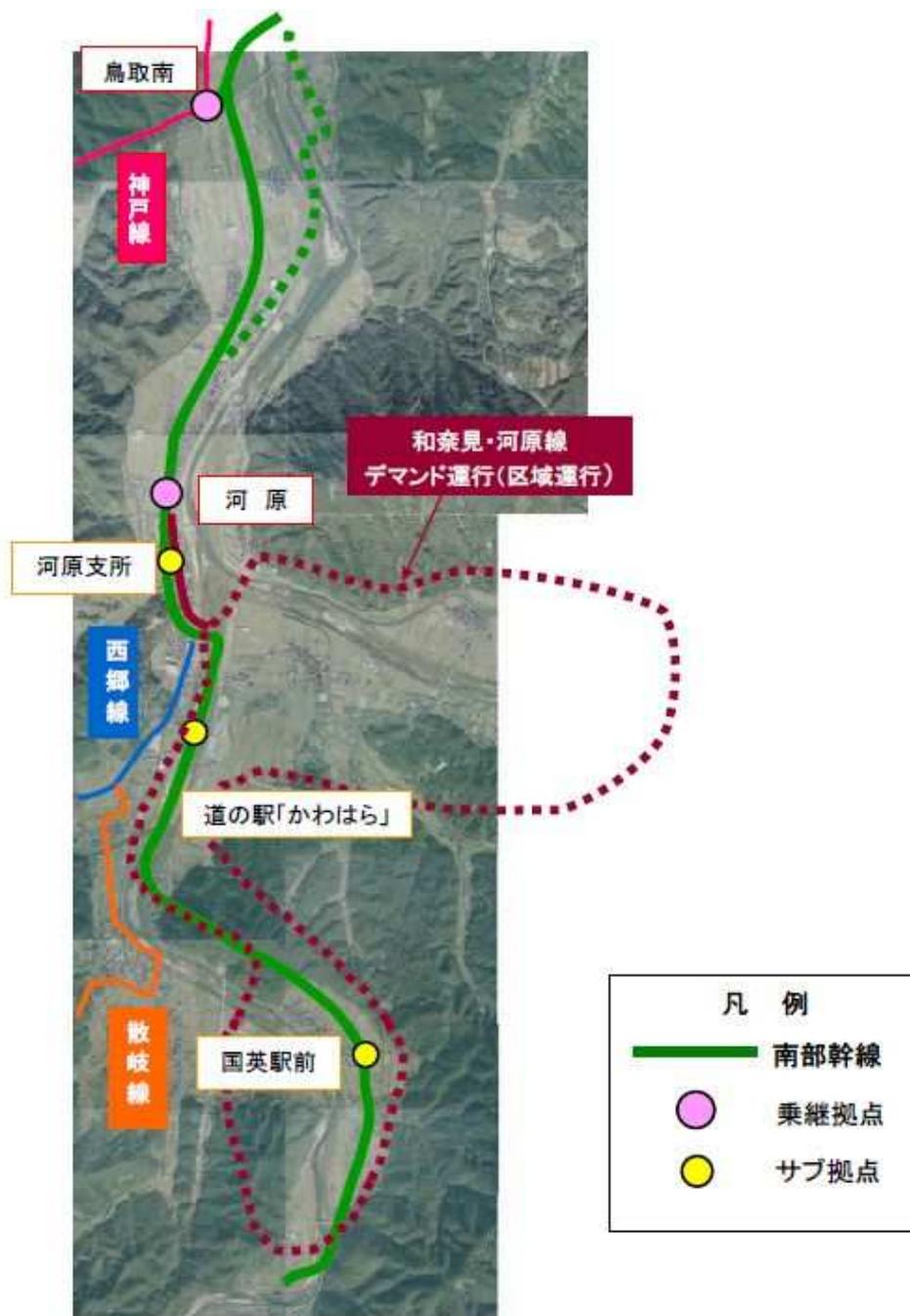
- ・快速便は乗り継ぎ拠点間の利便性向上のために補完的なサブ拠点を設置する。
  - ・通勤・通学で利用する時間帯を中心に快速便を設定する。
  - ・市立病院経由便を設定する。
- 2) 支線：支線は国道 53 号の乗り継ぎ拠点に接続する。
- ・沿線の居住形態に応じて、定時定路線運行、予約型(デマンド)による区域運行を使い分ける。
  - ・現在の交通空白地域をできるだけ解消する。
  - ・需要に見合った車両サイズとする。
- 3) 乗り継ぎ拠点：「吉成南」、「鳥取南」、「河原」、「用瀬」

図表Ⅲ-3-4 河原地域中心部のショッピングセンター「リバー」を活用した乗り継ぎ拠点の整備(案)



(出典：南部地域新総合公共交通計画(案) (平成 23 年 11 月)  
(鳥取市生活交通会議、鳥取市))

図表Ⅲ-3-5 南部幹線運行修正（案）国英～鳥取南間の運行経路



乗降場所は、乗り継ぎ拠点として「河原」、サブ拠点として「河原支所」「道の駅かわはら」とする運行経路。

（出典：南部地域新総合公共交通計画（案）（平成23年11月）  
（鳥取市生活交通会議、鳥取市）



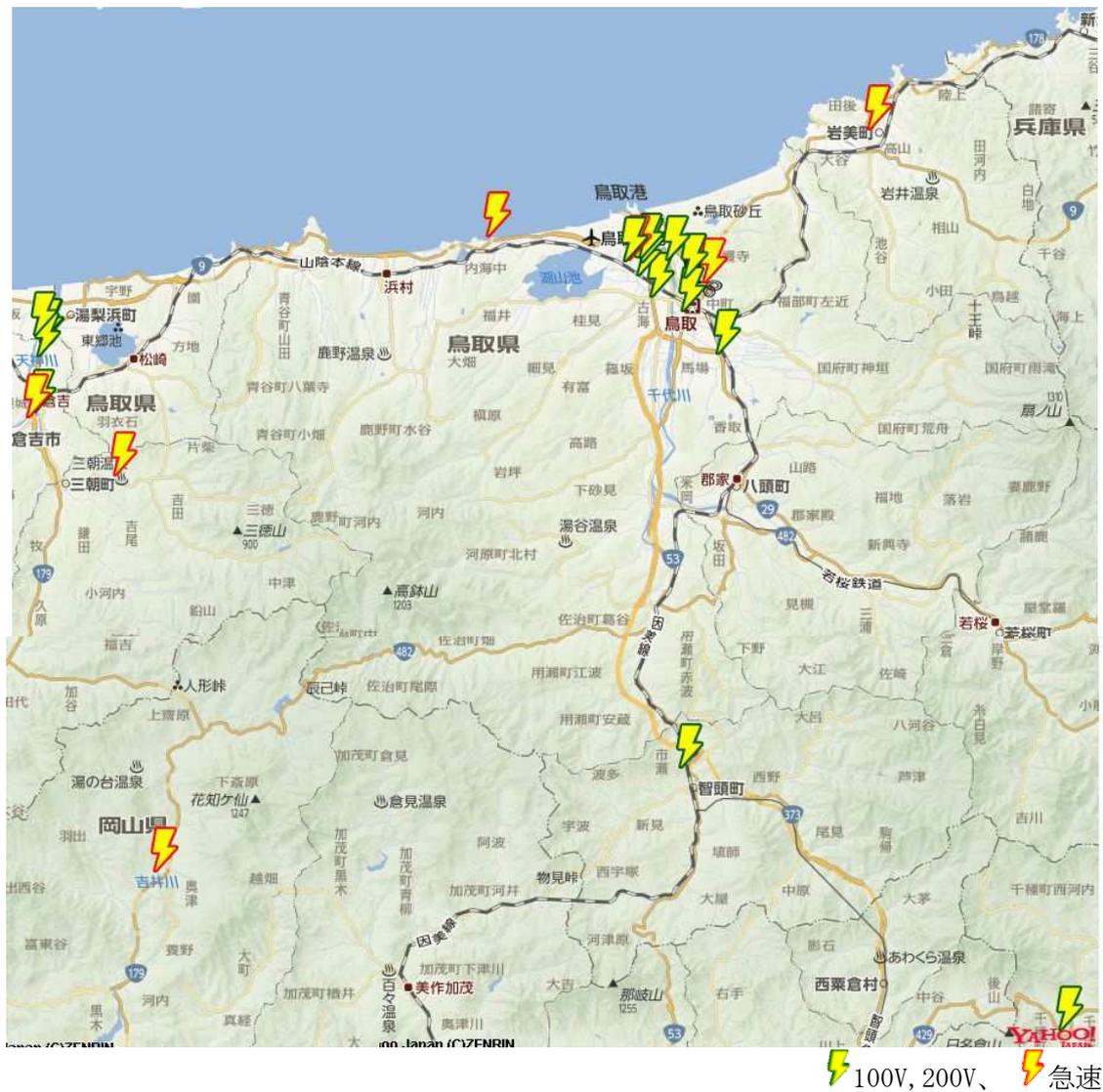
### c. EV充電ステーション計画

EVの現在の車両性能と中国横断自動車道姫路鳥取線のインターチェンジ(IC)、周辺の一般道の休憩施設(道の駅等)の設置状況から、基本的なEV充電ステーションの配置・密度計画を検討する。(なお、中国横断自動車道姫路鳥取線にはサービスエリア(SA)、パーキングエリア(PA)の設置計画はない。)

#### (a) 鳥取市周辺のEV充電ステーション設置状況

鳥取市でのEV充電ステーション設置状況は以下のとおり。

図表Ⅲ-3-7 鳥取市周辺のEV充電ステーション



(出典：ガソリン価格比較 gogo. gsEV ナビ URL <http://ev.gogo.gs/>)

図表Ⅲ－3－8 鳥取市周辺のEV充電ステーション

	所在地	運営会社	拠点名
鳥取市	鳥取県鳥取市桜谷 232	鳥取日産自動車販売(株)	鳥取営業所
	鳥取県鳥取市千代水 2-16	鳥取日産自動車販売(株)	鳥取千代水営業所
	鳥取県鳥取市安長 195	日産プリンス鳥取販売(株)	鳥取支店※
	鳥取県鳥取市千代水 4-7	日産プリンス鳥取販売(株)	鳥取千代水支店
	鳥取県鳥取市富安 1-88	智頭石油(株)	サウスステーション
	鳥取県鳥取市白兔 613	鳥取市	道の駅 神話の里白うさぎ※
	鳥取県鳥取市福部町湯山 083-17	鳥取市	鳥取砂丘情報館※
	鳥取県鳥取市松並町 2-317	鳥取三菱自動車販売(株)	鳥取松並店
	鳥取県鳥取市五反田町 3	日本海三菱自動車販売(株)	鳥取五反田店・クリーンカー五反田
	鳥取県鳥取市湖山町東 5-303-2	東鳥取三菱自動車販売(株)	湖山店・クリーンカー鳥取
	鳥取県鳥取市東町 1-220	鳥取県	県庁本庁(第二庁舎前) ※
	鳥取県鳥取市相生町 1-701	智頭石油(株)	オーレ相生
	鳥取県鳥取市古海 643-3	智頭石油(株)	ゆうステーション
倉吉市	鳥取県倉吉市清谷 1518	鳥取日産自動車販売(株)	倉吉営業所
	鳥取県倉吉市福庭町 1-293	日産プリンス鳥取販売(株)	倉吉営業所
	鳥取県倉吉市八屋 250-1	鳥取三菱自動車販売(株)	倉吉八屋店
	鳥取県倉吉市清谷 325-1	智頭石油(株)	ハイ・アップ(有)
	鳥取県倉吉市東巖城町 2	鳥取県	中部総合事務所※
八頭郡 智頭町	鳥取県八頭郡智頭町智頭 21	日産プリンス鳥取販売(株)	智頭営業所
岩美郡 岩美町	鳥取県岩美郡岩美町浦富 675-1	岩美町	岩美町町役場※
東伯郡 三朝町	鳥取県東伯郡三朝町三朝 388-1	三朝町	プランナールみささ※

※：急速

(出典：鳥取県調べ)

(b) 設置する施設の候補

EV充電ステーションを設置する施設候補は以下のとおりである。

ここでは、公共性の高い道路休憩施設を対象とし、①道の駅、②SA・PAを候補として検討する。

①SA・PA

②道の駅

③商業施設

④ディーラー

⑤コンビニ

⑥公共施設

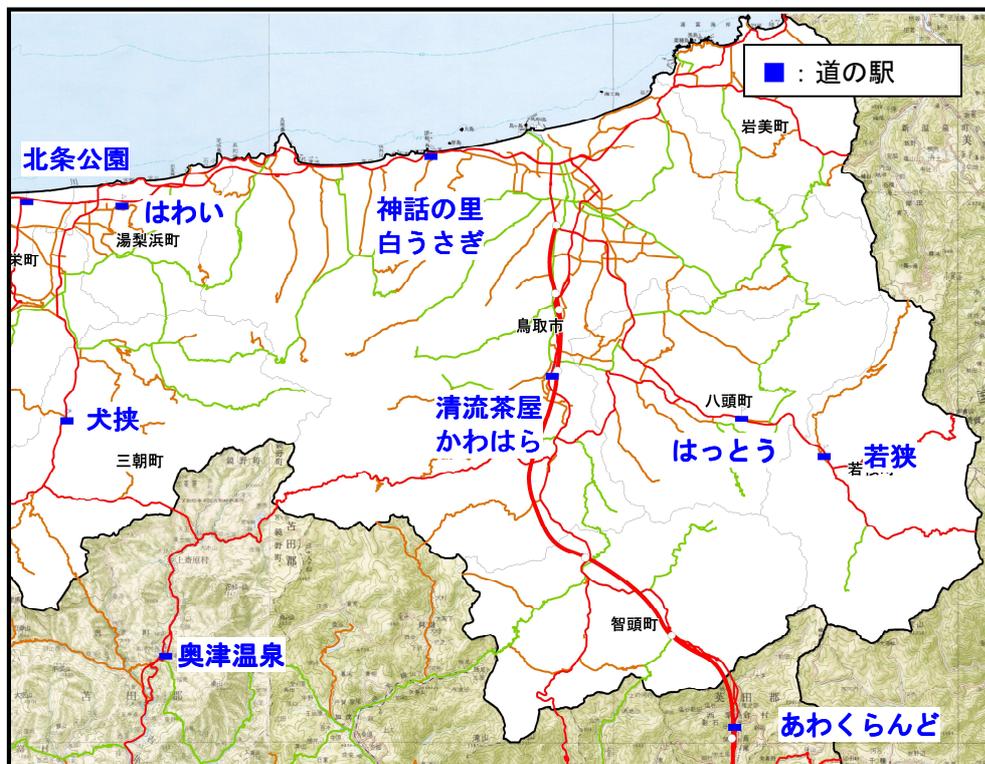
⑦SS

⑧時間貸し駐車場等

## ア. 道の駅

鳥取市周辺の道の駅は、以下のとおりである。

図表Ⅲ-3-9 鳥取市周辺の道の駅



## イ. SA・PA

鳥取市周辺に自動車専用道路として姫路鳥取線と山陰自動車道が計画されているが、鳥取県内にSA・PAは存在しない。

### (c) 設置間隔の設定

EVが高速道路などを長距離走行するためには、EVの充電がなくなるまでに、充電できるようEV充電ステーションを設置する必要がある。

このため、EV充電ステーションの設置間隔は、EVの一充電での航続可能距離により設定することとする。

現在、一般に販売されているEVの一充電での航続可能距離のカタログ値は、以下の通りである。

- ・リーフ（日産自動車）：200km（JC08モード）
- ・i-MiEV（三菱自動車）：120km、180km（JC08モード）
- ・ミニキャブ・ミーブ（三菱自動車）：100km、150km（JC08モード）

この航続可能距離は、走り方（急加速など）や使い方（エアコンの使用など）、使用環境などによって大きく変わることが、自動車メーカーからも示されており、一般

的にカタログ値まで走行することは困難であることが知られている。しかし、走り方や使い方などによる航続可能距離の変化量に関して、信頼性の高いデータは示されていないのが現状である。

そこで、本検討では、「電気自動車用充電インフラ設置手法に関する研究（中間報告）（エネルギー総合研究所 蓄電システム技術推進担当 平野 彰）」の研究レポートを参考に、以下のような式より、想定される最短の航続可能距離を設定する。

図表Ⅲ-3-10 想定される最短の航続可能距離の算定式

設定値	設定根拠
EV の満充電時の航続可能距離（カタログ値）：100～200km	・各社のカタログ値より
冷暖房使用時の減少割合：50%	・電気自動車用充電インフラ設置手法に関する研究（中間報告）より
急速充電使用時の充電量：満充電の80%	・急速充電器により、30分充電される充電量 ・高速道路では、急速充電を繰り返しながら長距離の走行をすることが想定されるため
電池残量の余裕量：満充電の20%	・電気自動車用充電インフラ設置手法に関する研究（中間報告）より ・電池残量がゼロになるまで走行することは考えられないため

最短航続可能距離＝  
航続可能距離 100～200km × 冷暖房使用 50% × 急速充電使用 80% ×  
(100% - 走行余裕 20%)  
＝32.0～64.0km ÷ 30～60km  
ここでは、計算値の最小値である 30km を基本単位として検討をする。

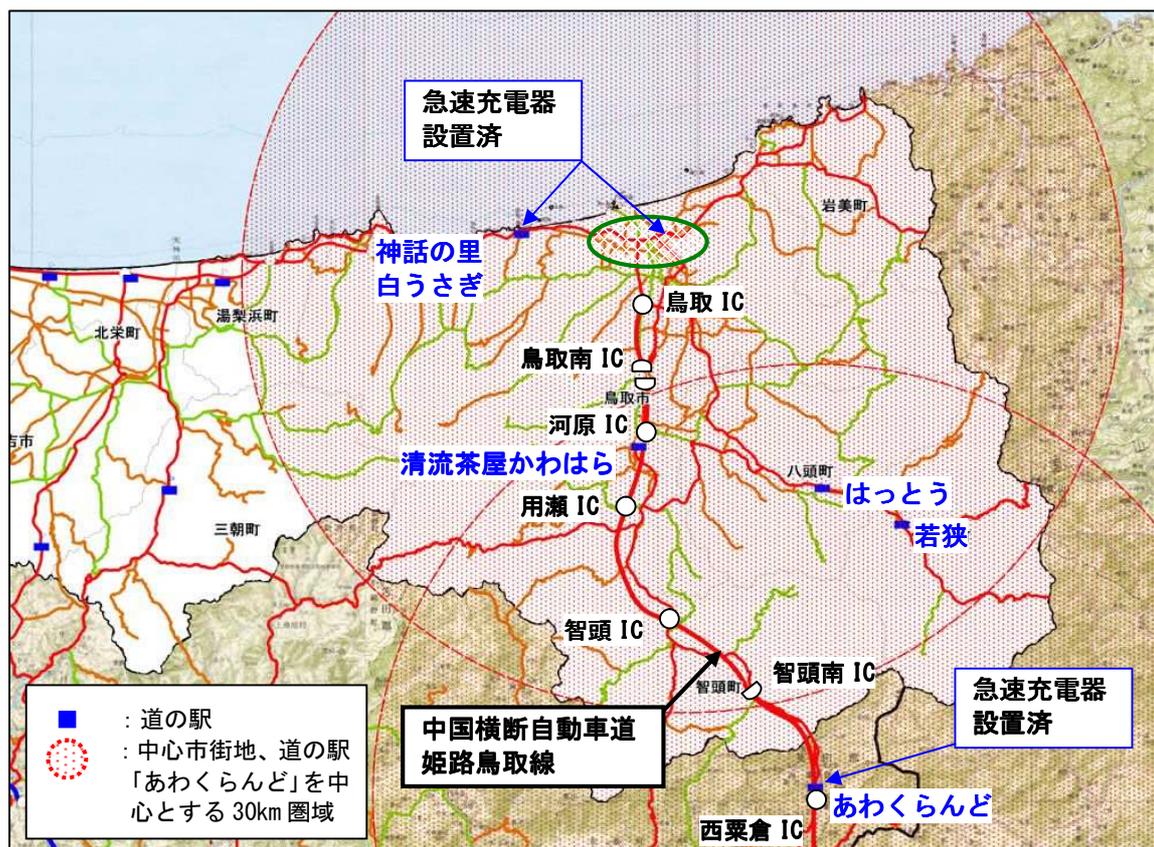
(d) 配置計画 (案)

EV充電スタンドの配置候補施設は、中国横断自動車道姫路鳥取線上 (沿線) として、①道の駅「清流茶屋かわはら」、②姫路鳥取線智頭ICを候補地として、③智頭ICを補助的な候補地として検討する。また、中国横断自動車道姫路鳥取線に接続する一般道上 (沿線) として①とりぎんバードスタジアム、②布勢総合運動公園を候補地として検討する。

ア. 中国横断自動車道姫路鳥取線上 (沿線)

図表Ⅲ-3-11 は、既に急速充電器が設置されている中心市街地 (鳥取県庁)、道の駅「あわくらんど」(岡山県) を中心にEVの最短航続可能距離となる 30kmの圏域を作図したものである。中心市街地～道の駅「あわくらんど」間約 50km程度となることから、中心市街地～道の駅「あわくらんど」間で最低1箇所EV充電スタンドの設置が必要である。

図表Ⅲ-3-11 鳥取市周辺のEVスタンドからの最短航続可能エリア (30km 圏域)



候補地としては、中心市街地～道の駅「あわくらんど」の中間的な位置となる以下の施設が考えられる。

- ・ 姫路鳥取線河原ICに隣接する道の駅「清流茶屋かわはら」
- ・ 用瀬ICに隣接するパーキング

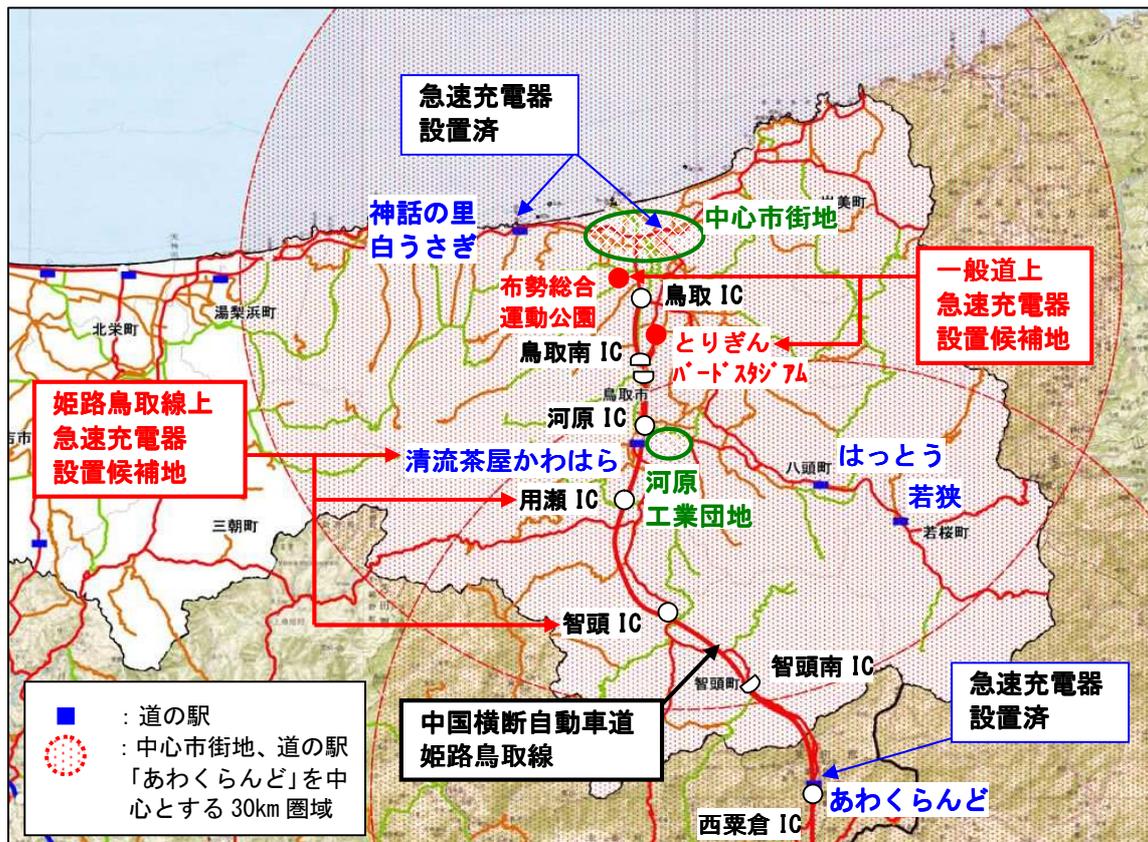
なお、道の駅「清流茶屋かわはら」は国道 53 号からもアクセス可能であることから、自動車専用道路、一般国道の両方から道路利用者の利便性が高いため、比較した場合には道の駅「清流茶屋かわはら」の急速充電器配備が望ましいと考える。

また、智頭 IC も国道との接続が容易であることから設置候補として挙げられるが、現時点では急速充電器配備スペースの確保が困難であることから、今後スペース確保ができる場合には、候補地として検討することが考えられる。

#### イ. 中国横断自動車道姫路鳥取線に接続する一般道上（沿線）

また、中国横断自動車道姫路鳥取線を利用する車両の主な目的地は、鳥取市中心市街地付近になることが予想され、鳥取IC、鳥取南ICの利用は他のICより多くなると思われる。したがって、既に鳥取市中心市街地に急送充電器は設置されているが、それを補完するものとして、鳥取IC付近の布勢総合運動公園（コカコーラウエストスポーツパーク）と、鳥取南IC付近の市営サッカー場（とりぎんバードスタジアム）を設置候補として考える。

図表Ⅲ-3-12 鳥取市周辺のEVスタンド配置計画（案）



### (3) 地域住民のライフスタイルの変革

#### a. 就労機会の増加

河原インター山手工業団地の運用に伴い、就労機会の増加が期待される。また、再生可能エネルギーを導入する個人、会社が増加し、設置工事や維持管理に関する需要が高まる。植物工場など新しい農業スタイルも登場し、地元農業従事者の雇用機会も増加すると期待される。

#### b. 公共交通利便性

南部地域新総合公共交通計画（案）によれば、バス路線を幹線と支線にわけ交通体系を効率化することにより、幹線では利用しやすいダイヤ、支線は地域内での日常移動がしやすいダイヤが設定され、利便性が増す。また、デマンド（予約型）運行などにより、交通空白地域が解消される。その他、わかりやすい情報提供や利用促進策により、誰もが利用したくなる公共交通となる。

#### c. 電動モビリティ

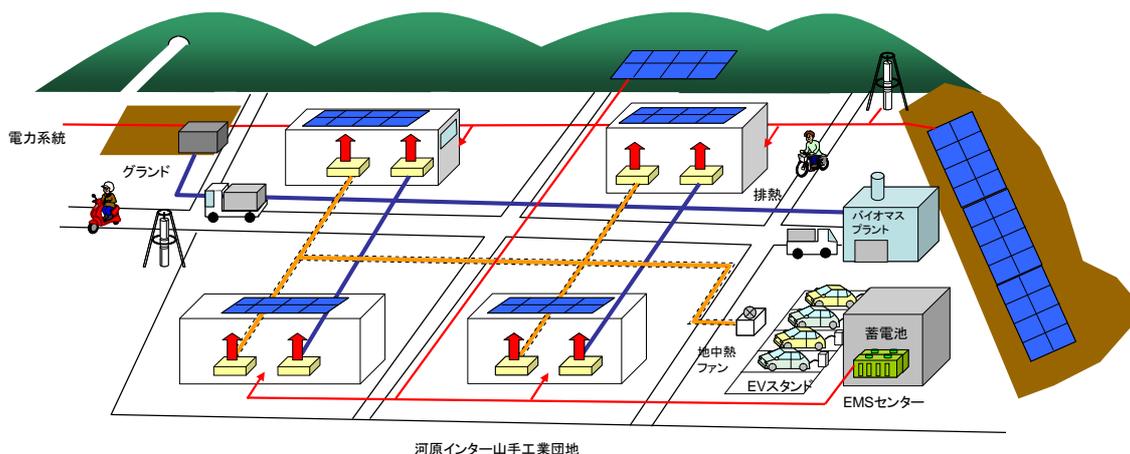
高齢者等にもやさしい電動モビリティが導入され、高齢者等の移動がやさしくなる。各戸のほか、公共の場所に充電スタンドが設置され、近所の集会場所ともなる。

## 4. 再生可能エネルギーの効率的利用に関する調査

### (1) 系統連系構成

河原インター山手工業団地にエネルギーマネジメント(EMS)センターを設置し、工業団地内の太陽光発電、風力発電を集約し、蓄電池を使って平準化する。この電力を使って、EV急速充電器やLED街路灯などパブリックな負荷への給電を行う。

図表Ⅲ-4-1 河原インター山手工業団地におけるマイクログリッド系統



#### a. 電力供給系統

##### (a) 再生可能エネルギー発電

太陽光発電、風力発電(トルネード式など)、バイオマスプラントによる工業団地内の発電電力を団地内で有効に利用する。

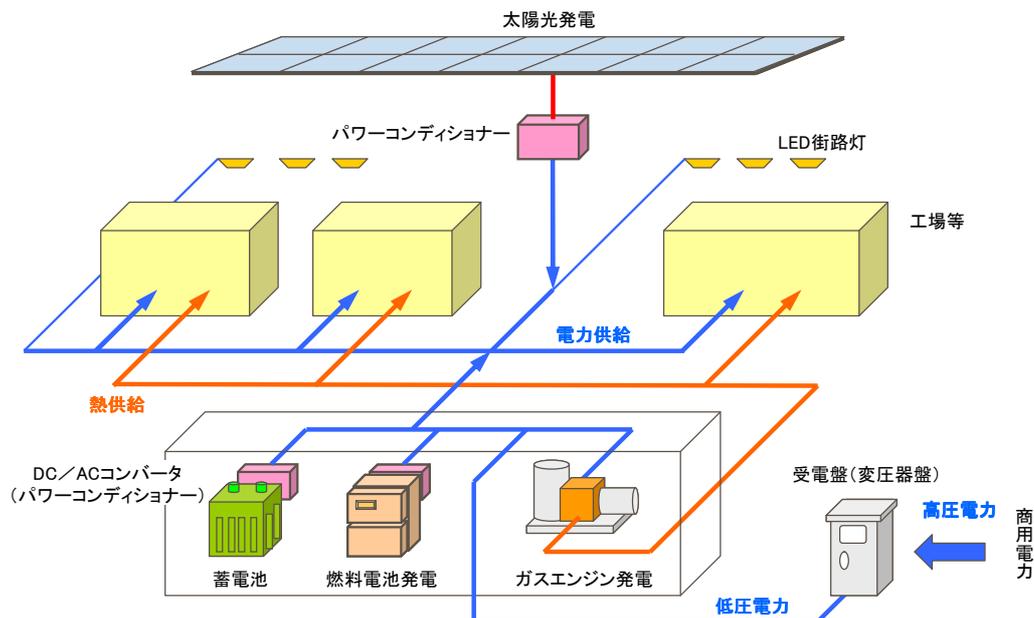
##### (b) EVスタンド

工場団地内にEVスタンドを設置して、工業団地への勤務者等の通勤用EVを充電できるようにする。一案として、工業団地で通勤用EVを用意し、勤務者に貸し出しすることも考えられる。この場合、EVは工業団地がホームとなり、通勤者の自宅がビジターとなる。EVの所有が工業団地であれば、工業団地のEVスタンドで充電中も系統に連系して、工業団地内の負荷平準化用の蓄電池として運用することも可能である。

##### (c) 受電方式

個々の入居工場が電力会社から受電契約を結ぶことを基本とするが、入居工場の希望があれば、一括受電方式も考えられる。この場合、EMSセンターが中心となって、太陽光発電、蓄電池のほか、ガス発電や燃料電池等の電源施設も導入して連系し、防災電源の充実を図る。

図表Ⅲ-4-2 河原インター山手工業団地における一括受電時の系統概要



**b. 熱供給系統**

**(a) バイオマスプラントからの熱供給**

バイオマスプラントから発生する熱をパイプライン等で各工場等に供給することで暖房等のエネルギーとして有効利用する。

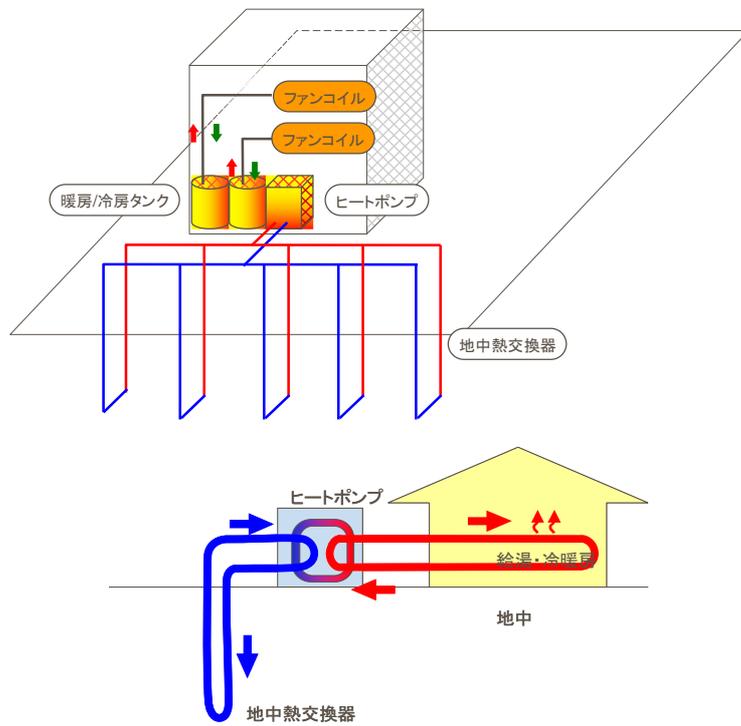
**(b) 地中熱利用熱供給(ヒートポンプ方式)**

地中熱交換器とヒートポンプを利用して、工業団地内施設の冷暖房・給湯を行う。

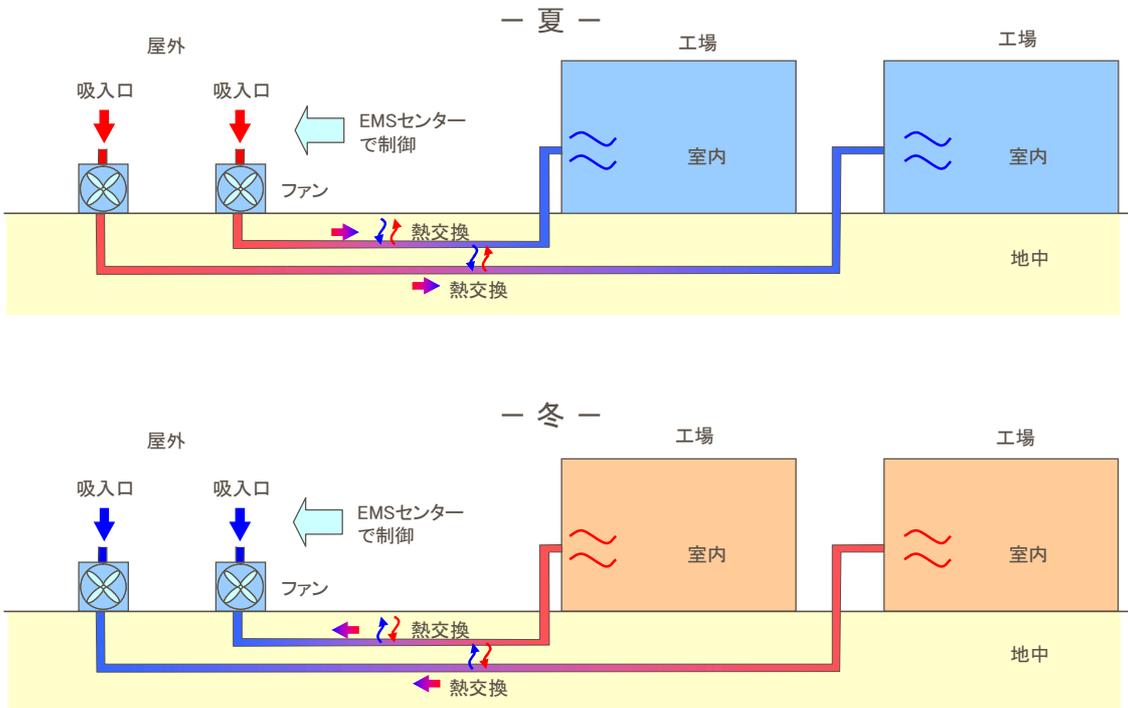
**(c) 地中熱利用熱供給(空気直接熱交換方式)**

地中に埋設下パイプ内に空気を通して、地中の熱とパイプ内の熱を直接交換する方式の冷暖房空調により季節を通じた冷暖房エネルギーの削減を図る。

図表Ⅲ-4-3 河原インター山手工業団地における地中熱利用システム(ヒートポンプ方式)



図表Ⅲ-4-4 河原インター山手工業団地における地中熱利用システム(空気直接熱交換方式)



## (2) 電力需給・熱需給

河原インター山手工業団地はこれから分譲されるため工場の電力・熱需要は不明であるが、食料品製造業の比較的大規模な工場を想定して、電力・熱需要を推計する。

### a. エネルギー需要想定

河原インター山手工業団地の規模、業種を想定し、次図表のように工業団地全体の年間エネルギー需要量（原油換算量）を11,800 [kL] と推計した。

図表Ⅲ-4-5 河原インター山手工業団地のエネルギー需要（想定）

項目	想定数値	備考
工場数	4	造成計画図
1工場あたり想定出荷金額 [億円]	50	想定
工業団地全体想定出荷金額 [億円]	200	
原油換算原単位 [kL/億円]	59	(財)省エネルギーセンター パンフレット[食料品製造業]
工業団地全体原油換算量 [kL]	11,800	

### b. 電力需要想定

年間エネルギー需要量（原油換算量）より、次図表のように工業団地全体の電力需要を約39 [GWh] と推計した。

図表Ⅲ-4-6 河原インター山手工業団地の電力需要（想定）

項目	想定数値	備考
工業団地全体原油換算量 [kL]	11,800	
製造業他業種電力使用割合 [%]	81.6	都道府県別エネルギー消費 統計より推計[鳥取県]
工業団地全体電力原油換算量 [kL]	9,628	
電力換算係数 [MWh/kL]	4.0	
工業団体全体電力使用量 [MWh]	38,512	

c. 熱需要想定

電力以外のエネルギー使用量を熱需要と考え、次図表のように工業団地全体の熱需要を約 83 [TJ] と推計した。

図表Ⅲ-4-7 河原インター山手工業団地の熱需要（想定）

項目	想定数値	備考
工業団地全体原油換算量 [kL]	11,800	
製造業他業種電力使用割合 [%]	18.4	
工業団地全体熱原油換算量 [kL]	2,171	
熱量換算係数 [GJ/kL]	38	
工業団体全体熱使用量 [GJ]	82,505	

### (3) 地域エネルギー需給管理

#### a. 電力需給

前節において、河原インター山手工業団地における電力需要を 39[GWh]と推定した。また、太陽光発電の賦存量は 2.3[GWh]、バイオマス発電 10[MW]の一定発電(稼働率 80%)を想定すると 70.0[GWh]である。下図表では年間の需要量と発電量を夏季、中間季、冬季に分けて配分し、割り戻した。

バイオマス発電が導入されると、需要を大きく超える発電量が見込まれる。

図表Ⅲ-4-8 河原インター山手工業団地における電力需要量と太陽光発電量の算出結果

季節		夏季	中間季	冬季
想定該当月		7月, 8月, 9月 (3ヶ月)	4月, 5月, 6月, 7月, 8月 (5ヶ月)	12月, 1月, 2月, 3月 (4ヶ月)
日数(概数)		90日	155日	120日
電力需要 [GWh]	年間	9.6	16.6	12.8
		39		
太陽光発電 量[GWh]	年間	0.57	0.98	0.75
		2.3		
バイオマス 発電量[GWh]	年間	17.3	29.7	23.0
		70.0		

#### b. 熱需給

前節において、河原インター山手工業団地における熱需要を約 83 [TJ] と推定した。バイオマスプラントが導入されると、発生電力エネルギーに匹敵する熱エネルギーが発生するため、上記の電力需給で明らかなように熱も需要を大きく超える発生量が見込まれる。

#### (4) 効率的活用の方策と事業化

河原地区における周辺地域の再生可能エネルギーも取り込んだ工業団地におけるエネルギーマネジメント事業計画の項目を集約すると以下ようになる。

##### a. 河原インター山手工業団地マイクログリッドの構築

太陽光、風力発電、蓄電池、情報通信ネットワーク、熱利用システム、EMSセンター等の設置

##### b. 河原地区の自然エネルギーの活用と河原インター山手工業団地との連携

河原地区の休耕田を活用した太陽光発電、浄水配水系統や用水を活用したマイクロ水力発電を地域で利用するとともに、電力会社の系統も活用しながら河原インター山手工業団地の工場に供給する。

##### c. 河原インター山手工業団地および周辺地域におけるEVインフラの活用

河原インター山手工業団地におけるEV急速充電器などEVインフラを充実させるとともに、EVの蓄電池を昼間の工場負荷平準化や防災用等に役立てる。

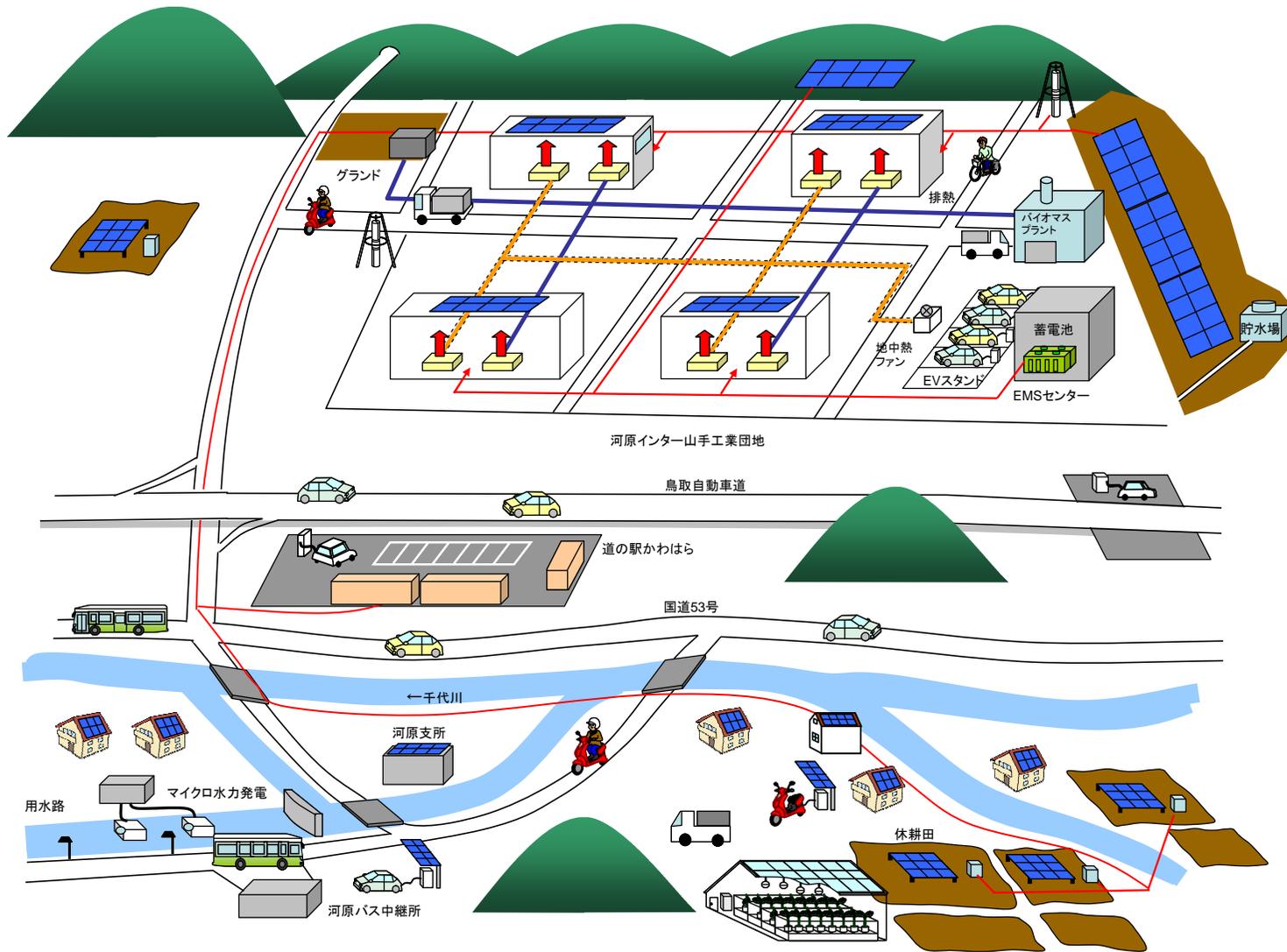
鳥取自動車道など幹線道路へのEVスタンドの整備

##### d. 河原地区におけるITS

鳥取自動車道・国道53号を利用する観光客・通勤者への河原インター山手工業団地、河原地区へのアクセス情報、地域情報の提供(道の駅かわはらの活用、EV車へのEVスタンド情報の提供等)

上記の内容を実現するためのロードマップを次の図表に示す。幅広い内容のため、鳥取市、民間事業者、住民がそれぞれの立場で、本ロードマップを基に、河原地区のスマートグリッドタウン実現に向けて協力していくことが重要である。

図表Ⅲ-4-9 河原地区計画全体イメージ図



Ⅲ-4-10 河原地区スマートグリッドタウン実現に向けたロードマップ

実施項目		ロードマップ			
1	項目	細目	短期	中期	長期
2	河原インター山手工業団地マイクログリッドの構築	太陽光発電・風力発電の整備	計画	設計 施工	運用
		EMSセンター・蓄電池の整備	計画	設計 施工	運用
		地中熱利用システムの整備	計画	設計 施工	運用
		バイオマスシステムの整備	計画	設計	施工 運用
2	河原地区の自然エネルギーの活用と河原インター山手工業団地との連携	太陽光発電・風力発電の導入	計画	設計 施工	運用
		マイクロ水力発電の導入	計画	設計 施工	運用
		河原地区CEMSの構築	計画	設計 施工	運用
3	河原インター山手工業団地および周辺地域におけるEVインフラの活用	EVスタンドの整備	計画	構築	運用
		EV電池の工場内利用	計画	設計 施工	運用
		幹線道路へのEVスタンドの整備	計画 整備		運用
4	河原地区におけるITS	バス中継所へのバスロケ提供	計画 整備		運用
		EVスタンド情報の提供	計画 構築		運用
		工業団地での道路交通情報提供	計画 構築		運用
	関連スケジュール		造成 再生可能エネルギー全量買取開始	施設整備	工業団地入居開始(見込)