

川内駅周辺地域における次世代エネルギー導入に係る検討調査			
調査主体	薩摩川内市		
対象地域	鹿児島県薩摩川内市	対象となる 基盤整備分野	街路・市道

1. 調査の背景と目的

薩摩川内市では、東日本大震災及び福島第一原子力発電所事故を契機として、再生可能エネルギーの活用や節電・省エネに関する意識が高まっており、平成 24 年 4 月に「次世代エネルギービジョン策定委員会」を設置した。同委員会において、産学官が一体となり、災害時の自立エネルギーの確保、関連産業の振興等に取り組むため、市総合計画を踏まえた「薩摩川内市次世代エネルギービジョン」を平成 25 年 3 月に策定した。

エネルギーのまちとして地域の活性化を図るため、平成 24 年 4 月に川内商工会議所等が『薩摩川内市次世代エネルギー導入促進協議会』を設立し、太陽光・風力・バイオマス等のエネルギー導入・普及促進に向け、参加企業を募って情報交換・事業実施のための連携を開始している。

薩摩川内市観光物産協会は、これまでは通常の電力を使っていたが、今後は再生可能エネルギーで発電した電力を使ったミニコンサートやイルミネーションなどのイベントを開催する予定である。FM さつませんだいは、これまでも次世代エネルギーに関する番組を放送してきたが、今後は、さらに普及啓発を図るための特集番組の放送を行うこととしている。また、薩摩川内市と EV バス運行事業者間で防災協定を締結し、災害時に EV バスを蓄電池としての活用を検討している。さらに、平成 26 年 1 月には薩摩川内市、九州大学、鹿児島大学及び民間企業の産学官で研究会を立ち上げ、再生可能エネルギーを活用した地域防災機能強化に関する共同研究を開始した。

本業務の対象地域である川内駅は、九州新幹線と鹿児島本線、肥薩おれんじ鉄道の 3 路線が乗り入れる市民や観光客の交通結末点となっており、1 日 5,000 人以上の人が利用する薩摩川内市の中核駅である。川内駅は、「エネルギーのまち」薩摩川内市の玄関口であり、市民、市外、県外、国外の多くの人々に次世代エネルギーへの取組みを発信できる最適な場所といえる。

このように市民活動の中核となる川内駅で、次世代エネルギーに関する情報発信を市民に向け実施することで、市民のエネルギーに対する意識が向上すると考えられる。また、市内外の企業、大学、研究機関の次世代エネルギー事業への取組みを紹介し、共同研究、実証検証等で相互交流することで、新ビジネスの創出、雇用促進につながると考えられる。さらに、駅で、次世代エネルギーの普及啓発活動を行うことで川内駅周辺の地域コミュニティの活性化、薩摩川内市自体の活性化が期待できる。

川内駅は、不特定多数の人が利用し、災害時に、新幹線、電車が動けなくなった際には、

電車利用者が滞留するとともに、駅周辺地域住民が防災・避難拠点として集まってくることが想定される。

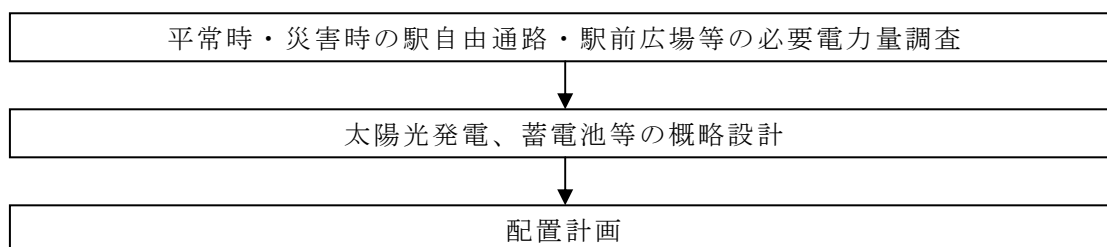
また、災害事後活動を実施する際には、自治体、自衛隊、ボランティア等による復旧支援拠点として活用することが想定される。

本調査では、川内駅の電力について、次世代エネルギー（太陽光発電、風力発電等）への転換を見据え、平常時の電力の削減運用、災害時の自立電源運用を検討した。

2. 調査内容

2.1 調査の概要と手順

平常時・災害時の駅自由通路・駅前広場等の必要電力量調査（照明、街灯、エスカレーター、情報板等）、太陽光発電、蓄電池等の概略設計（システム設計を含む）、配置計画を検討した。



(1) 平常時・災害時の駅自由通路・駅前広場等の必要電力量調査

駅自由通路・駅前広場の付帯設備（照明、街灯、エスカレーター、情報板等）について、現行図面・仕様書調査を実施するとともに、直接現地を確認し、駅受変電設備、非常用発電機設備の接続構成、必要電力量を調査した。また、維持管理を行っている部署と打ち合わせを行い、必要電力量についてヒアリングを実施した。

(2) 太陽光発電、風力発電、蓄電池等の概略設計

太陽光発電システム、風力発電システム、蓄電池システムの概略導入検討、平常時の設備運用設計、蓄電池の活用検討、災害時の自立電源運用設計を実施した。

(3) 配置計画

概略設計に基づき、太陽光発電システム、風力発電システム、蓄電池設備、大型表示板の配置計画を立案した。

2.2 調査結果

(1) 平常時・災害時の駅自由通路・駅前広場等の必要電力量調査

① 川内駅の概要

川内駅は、九州新幹線、鹿児島本線、おれんじ鉄道を跨ぐ橋上駅で、自由通路（市道）が駅の東西を連絡している。自由通路の幅は、約 8(m)あり、自由通路に接続する改札口からホームへ降りる構造である。

駅前には、東口、西口ともに車両用ロータリーがある。西口には、本年度（平成 25 年度）甕島高速船乗り場へアクセスするための EV バスを導入する。駅西側 1F、2F は、

テナントスペースとなっている。1Fには、物産館、和食レストラン、イタリアンレストランの商業施設があり、民間事業者において運営している。2Fには、(株)薩摩川内市観光物産協会、FM さつませんだいがある。駅西側、東側ともに、1Fから2Fへは、階段、エスカレータ、エレベータでアクセス可能である。表1に、駅自由通路・駅前広場の施設状況を示す。

表 1. 駅自由通路・駅前広場 施設状況

No	施設名称	区分
1	駅前広場	市道
2	駅自由通路	市道
3	エレベータ・エスカレータ・階段（東西）	市道
4	トイレ	市道
5	電気設備・空調設備	建屋屋上
関連施設	物産館	テナント
	和食レストラン	テナント
	イタリアンレストラン	テナント
	(株)薩摩川内市観光物産協会	テナント
	FM さつませんだい	テナント
	銀行 ATM	テナント

川内駅の駅自由通路・駅前広場、テナント等の設備は、動力設備と照明設備で構成している。また、非常用設備が自由通路に設置されている。設備容量について、表2、表3、表4に示す。

表 2. 動力設備の容量

負荷 No	負荷名称	容量(kVA)
1	駅自由通路[非常用回路]	22.5
2	川内川河川情報板（川内川河川事務所所有）	32.5
3	エスカレータ	66.4
4	エレベータ	14.0
5	トイレ（ポンプ設備）	9.2
関連施設	物産館[空調・給湯]	21.1
	和食レストラン[空調・給湯]	15.0
	イタリアンレストラン[空調・給湯]	31.3
	(株)薩摩川内市観光物産協会[空調・給湯]	8.3
	FM さつませんだい[空調・給湯]	37.5
	シャッター	12.5
負荷合計		270.3

表 3. 照明設備等の容量

負荷 No	負荷名称	容量(kVA)
1	駅自由通路（照明）	36.5
関連施設	物産館[照明]	27.1
	和食レストラン[照明]	15.0
	イタリアンレストラン[照明]	25.0
	(株)薩摩川内市観光物産協会[照明]	10.3
	FM さつませんだい[照明・放送機器]	40.0
	銀行 ATM 内[照明]	2.0
負荷合計		155.9

表 4. 街灯設備の容量

負荷 No	負荷名称	容量 (kVA)
1	駅前広場（東口）街灯 60W～200W 程度の街路灯約 80 灯	8.0
2	駅前広場（西口）街灯 60W～200W 程度の街路灯約 110 灯	11.0

② 川内駅自由通路等の電力使用量

川内駅自由通路等（エスカレータ、エレベータ、テナント等を含む）での年間総使用量は、598,363 (kWh) であり、ピークは 8 月 63,756kWh である。月別電力使用量を図 1 に示す。

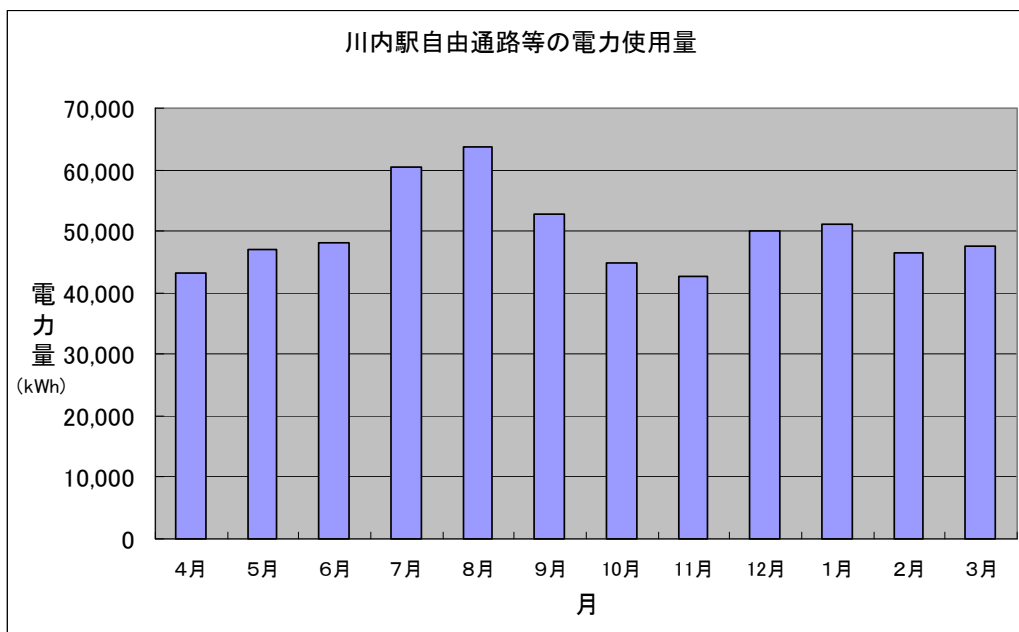


図 1. 川内駅自由通路等の電力使用量

③ 川内駅前広場の街灯等の電力使用量

川内駅前広場の年間総使用量は、38,220 (kWh) であり、ピークは 1 月の 3,685kWh である。月別電力使用量を図 2 に示す。

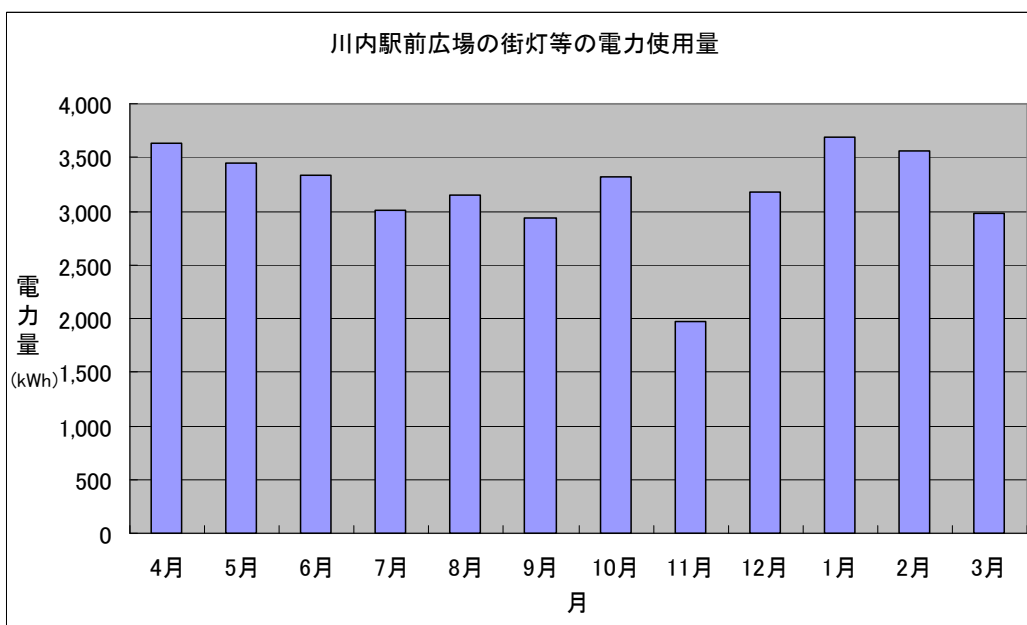
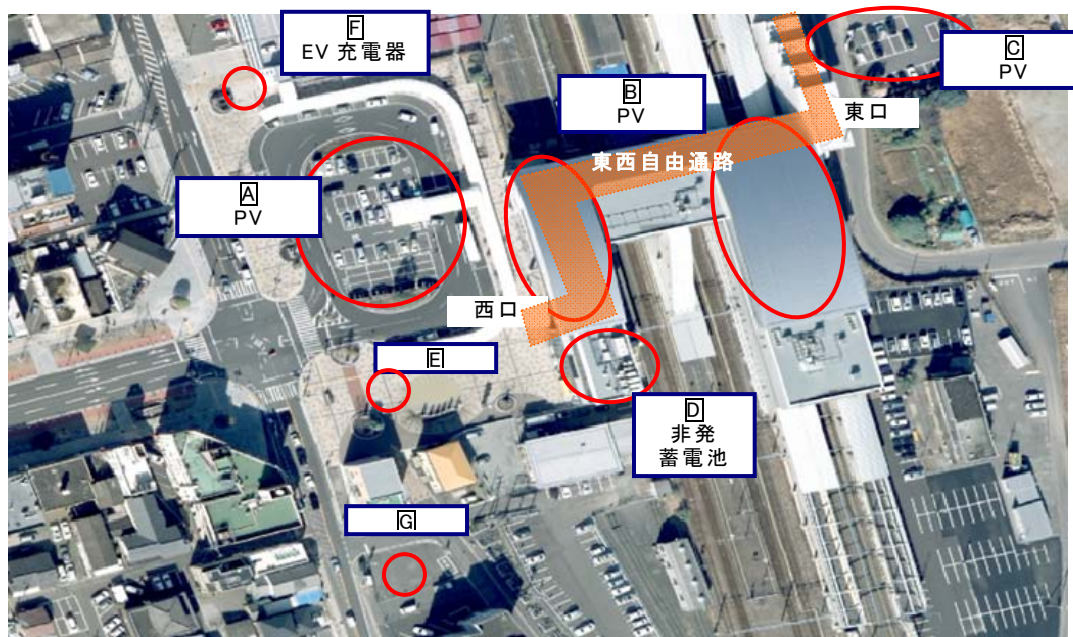


図 2. 川内駅前広場の街灯等の電力使用量

(2) 太陽光発電、風力発電、蓄電池等の概略設計

① 設備導入概略検討

駅自由通路、東口・西口駅前広場への太陽光発電、風力発電、蓄電池等の自立電源設備導入について検討した。図3に設備の設置計画（案）について示す。



エリア	設備	設置計画	備考
A 西口 ロータリー	太陽光発電	新設	
B 駅屋根	太陽光発電	新設	JR 所有エリア含む
C 東口 ロータリー	太陽光発電	新設	
D	非常用発電機	既設	非常用設備へ供給（薩摩川内市）
	非常用発電機	既設	川内川河川情報板へ供給 （川内川河川事務所所有）
	蓄電池	新設	
E	風力発電	新設	
F	EV	新設	非常時
G	EV バス	既設	非常時適用検討中

図3. 駅自由通路・駅前広場への設備導入（案）

② 設備運用

1) 平常時の運用

a) 太陽光・風力発電量より駅の負荷が大きい場合（太陽光・風力発電<駅負荷）

通常、駅負荷が太陽光・風力発電量より大きい状態である。この状態では、商用電源、太陽光・風力発電を主体として、駅に電気を供給する。太陽光・風力発電システムのパワーコンディショナは、太陽光・風力で発電した全ての電力を出力し、駅の負荷で消費する。

太陽光・風力発電システムの発電量より駅の負荷が大きいため、太陽光・風力の発電量は全て駅の負荷で消費する。太陽光・風力発電の不足分は、商用電源から供給される。蓄電池は、ピークカット運用等コストを最小化する運用に従って放電する。

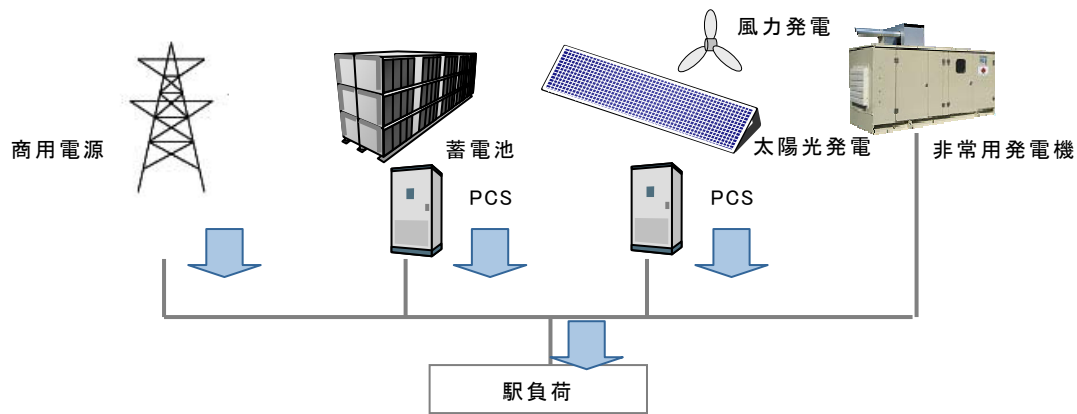


図 4. 通常時 昼間の運用形態（太陽光・風力発電＜駅負荷）

b) 太陽光・風力発電量が駅の負荷より大きい場合（太陽光・風力発電＞駅負荷）

通常の運用では、太陽光・風力の発電量より駅の負荷が大きいと想定されるが、設備の点検、故障等で、太陽光・風力の発電量より駅の負荷が少なくなる場合も考えられる。

この場合、太陽光・風力で発電した全電力を駅の負荷で消費できないため、駅の負荷で消費できない電力を蓄電池に充電し、太陽光・風力で発電した電力を全て使用する運用を行う。

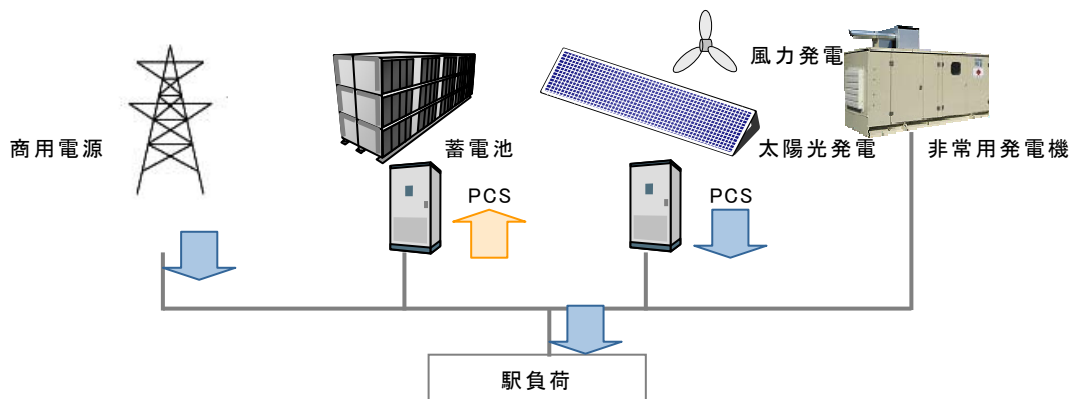


図 5. 通常時 昼間の運用形態（太陽光・風力発電＞駅負荷）

c) 蓄電池の活用方法

蓄電池は、通常時に全て放電すると非常時に使用できなくなる。非常時の容量を確保できるように電池の残容量を設定する。

2) 災害時の運用

川内駅は、災害時は、防災・避難拠点として活用し、災害発生後の時間経過とともに、求められる機能が変わる。まず、災害発生時は、避難してきた住民や駅滞留者の一時避難所として機能する。その際、最も求められることは、現状と対応方法を現場に伝達し、被災者の不安を少しでも軽減することであり、防災拠点には、情報収集・配信拠点として機能が必要である。災害発生から 2 日程度時間経過した際は、自治体、自衛隊、ボランティア等による復旧拠点として機能する必要がある。

防災・避難拠点としての活用を考えた場合、災害発生直後には、状況把握、薩摩川内市との連絡、消防との連絡、被災者の家族との連絡が必要である。携帯電話、スマート

フォン等の通信手段を動作させるために、コンセント電源が必要となる。また、避難者の衛生対策のために、トイレ等のポンプ設備を動作させる必要がある。

a) 災害時に自立電源が必要な箇所

災害時に自立電源が必要な箇所とその理由について表 5 に示す。

表 5. 非常時に必要とする設備一覧

非常時 自立電源が必要な箇所	設備	要 否	理由
駅自由通路	照明設備	○	夜間周囲の安全
	コンセント設備	○	携帯電話、スマートフォン等の充電
駅前広場	街路灯設備	○	夜間周囲の安全
	大型情報表示板	○	非常時に駅滞在者、駅周辺住民への情報発信
	トイレポンプ	○	トイレの確認
	トイレ照明	○	
駅階段部	エスカレータ	—	不要
駅舎	エレベータ	○	災害時エレベータ内閉込防止
物産館	情報端末 映像コントローラ EMS (エネルギー管理システム) データ収集装置	○	市役所との連絡
FM さつませんだい	放送設備	○	災害時の連絡手段としての活用

b) 自立電源による運用

災害時・商用電源停止時は、非常用発電機を主体とした運用となるが、太陽光・風力発電システム、蓄電池を併せて活用することも可能である。活用イメージを図 6 に示す。

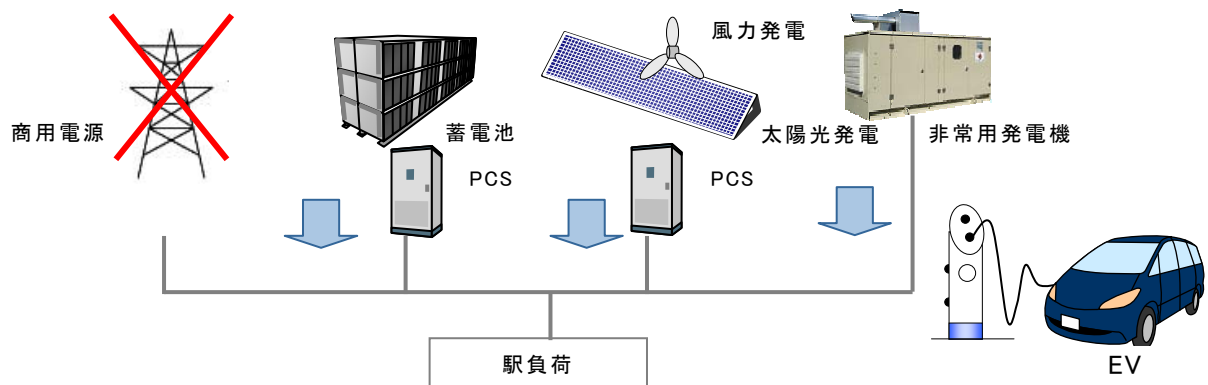


図 6. 災害時の運用

また、災害時に商用電源が停止した際、EV を活用した電力供給も可能である。太陽光・風力発電システム等を活用し EV に充電し、避難所等へ移動し電力供給するといった運用が考えられる。

(3) 配置計画

(2) ②の設備運用に基づき、設備配置を計画した。太陽光発電システムは、西口駅前広場に 50kW、駅自由通路（西口）に 30kW、東口駅前広場に、25kW 設置可能である。また、西口駅前広場には、風力発電システム 5kW が設置可能である。蓄電池は、西口屋上に、40kWh が設置可能である。設備配置を図 7 に示す。

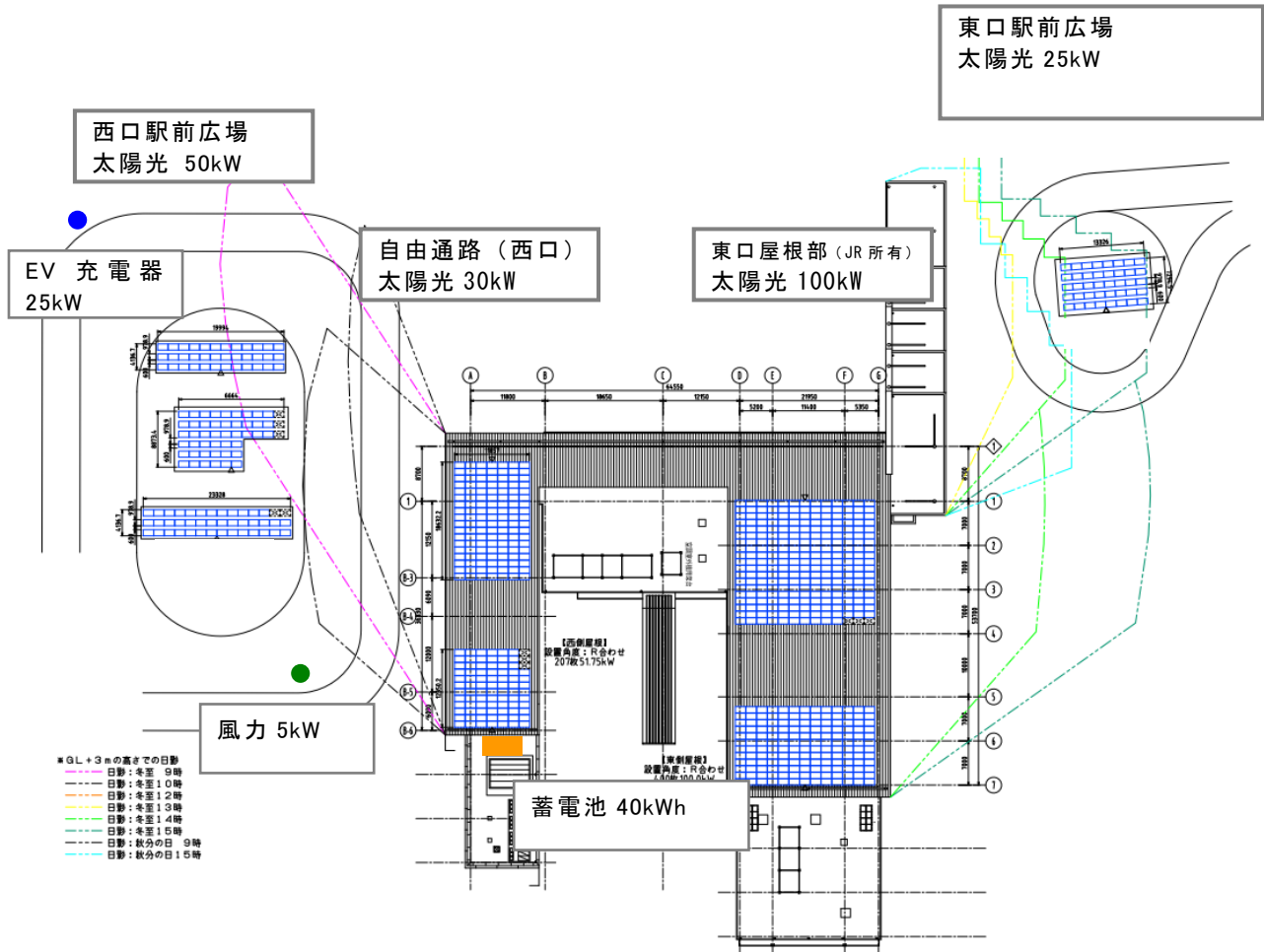


図 7. 設備配置

また、災害時の市民への情報発信を目的とした大型表示板の配置を駅西口駅前広場、東口駅前広場に計画した。図 8 に、大型表示板の配置(案)を示す。

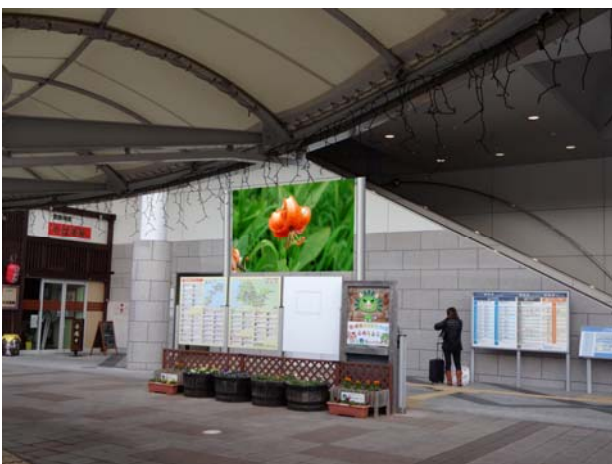


図 8. 大型表示板の配置 (案) [左 駅西口駅前広場、右 駅東口駅前広場]

3. 基盤整備の見込み・方向性

(1) 基盤整備計画

駅自由通路及び駅前広場では、2014年度から段階的な整備を計画している。西口駅前広場、自由通路部を2014年度、東口駅前広場を2015年度の東口駅前開発に併せて太陽光発電システム、蓄電池、LED等の整備を実施していく方針である。表6に、薩摩川内市の今後2カ年の基盤整備計画（案）を示す。

表6. 薩摩川内市2カ年の基盤整備計画（案）

		設備規模	2014年度	2015年度
川内駅西口駅前広場・自由通路整備	太陽光発電	50kW		
	蓄電池	40kWh		
	風力発電	5kW		
	EMS（エネルギー管理システム）			
	LED			
	大型表示板			
	EV充電器	20kW		
川内駅東口駅前広場整備	太陽光発電	25kW		
	風力			
	LED			
	大型表示板			
	EV充電器	20kW		

(2) システム導入効果

駅設備の導入効果を直接効果、波及効果に分け検証を行った。平常時の電力料金削減と非常時の災害支援価値をコスト換算し効果を試算した。結果、災害発生時の直接効果は5,000（千円）となる。また、再生可能でエネルギー導入促進、雇用誘発等により、およそ年間35,000（千円）を期待できる。

① 直接効果

表7. 直接効果の算出

実施項目	年間金額（千円）
災害時支援価値	5,000

② 経済波及効果

表8. 経済波及効果の算出

実施項目	年間金額（千円）
・災害時対応意識の向上による再生可能エネルギー導入促進 ・雇用誘発 等	35,000

4. 今後の課題

本調査により、薩摩川内市では、川内駅から平常時の次世代エネルギー情報の発信、災害時の駅防災拠点運用、官民連携事業の実施といった事業の方向性を確認できた。今後、これらの事業実施とともに、駅を中心とした次世代エネルギーを活用したスマートコミュニティ構想への展開、広域防災機能との連携、官民連携事業への展開を具体化していく。表9に実施項目と今後の課題、図9に薩摩川内市駅周辺地域の次世代エネルギー活用イメージを示す。

表9. 実施項目と今後の課題

実施項目	内容	今後の課題
平常時の次世代エネルギー情報発信	<ul style="list-style-type: none"> 省エネ効果の発信 環境への貢献度発信 次世代エネルギー施策の発信 	駅を中心とした次世代エネルギー活用によるスマートコミュニティ構想への展開
次世代エネルギーを活用した駅防災拠点運用の実施	<ul style="list-style-type: none"> 災害時対応情報の発信 災害時の電力供給 	次世代エネルギー活用による薩摩川内市広域防災機能の強化
次世代エネルギーを活用した官民連携事業の実施	<ul style="list-style-type: none"> 新エネルギー産業観光事業との連携 民間事業者との新エネルギー事業連携実施 EV車両を活用したエネルギー搬送（民間EV事業者との連携） 	エネルギー事業と地域事業の相互連携による官民連携事業への展開

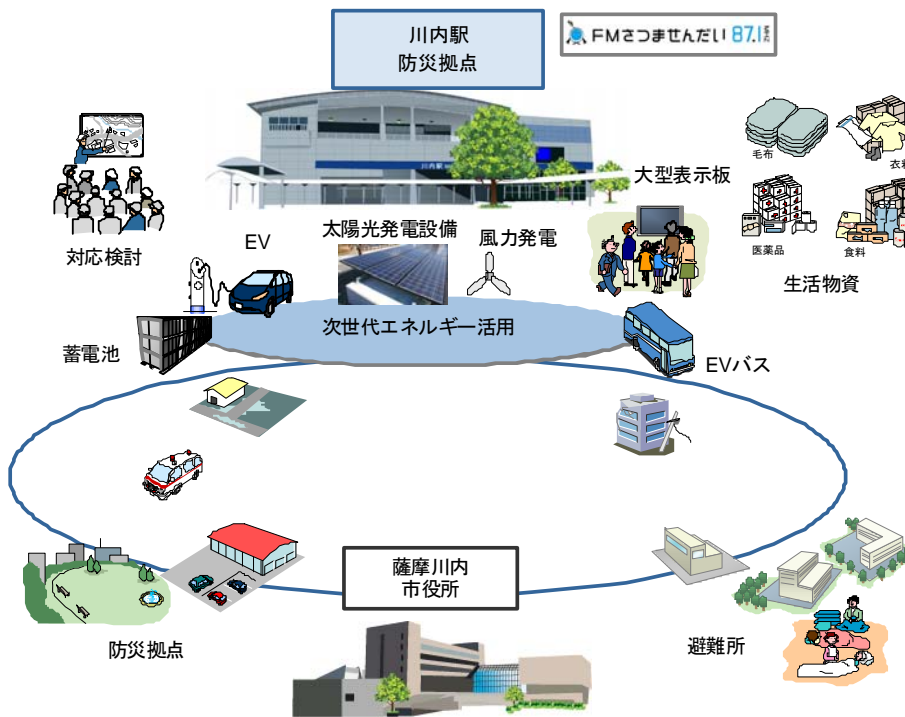


図9. 薩摩川内市川内駅周辺次世代エネルギー活用イメージ