

スマートコミュニティ、水素社会の 「ショーケース化」

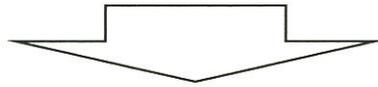
平成26年11月28日

国立大学法人 東京工業大学 特命教授

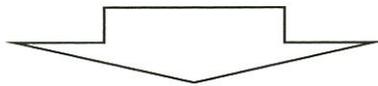
柏木 孝夫

「新たな総合エネルギー産業」の「ショーケース化」

2020年を契機に、その先を見越し、日本の強みを「ショーケース」として世界に魅せていくことが成長戦略の観点から重要



- 「新たなエネルギー産業」の世界市場規模は、2020年に86兆円になる見通し（2010年：30兆円）。
- エネルギー産業は、高圧、高温などの極限状態を乗り越え、素材、測定、制御などの広い範囲ですり合わせが求められる我が国企業の得意分野。
- また、新たなエネルギー産業のカギは「制御技術」。日本の重電メーカーは、これまで列車の運行ダイヤ、電力系統管理をはじめとした複雑な制御技術に強みを発揮。自動車メーカーも高度の制御技術を保有。



スマートコミュニティ、水素社会など次世代のエネルギービジネスの姿を「ショーケース」として世界に魅せてはどうか

スマートコミュニティの国内4地域実証

- 平成23年度より、多くの住民、自治体、企業の参画のもと、様々なパターンの代表例を構成する全国4つの地域(横浜市、豊田市、けいはんな学研都市、北九州市)において、スマートコミュニティ構築の基盤となる技術等の確立に向けて、大規模なスマートコミュニティ実証事業を展開。

住宅団地型(けいはんな)

住宅約700戸等を対象とし、系統の状況に応じて需要サイドで追従を行う実証を実施。また、家庭部門のより一層の省エネに向けた電力会社による省エネコンサルを実施。(関西電力・三菱電機・三菱重工)



けいはんな学研都市

広域大都市型(横浜市)

住宅約4000戸、大規模ビル等約10棟を対象とした大規模な実証。また、大型蓄電池等を統合的に管理することで、仮想的に大規模発電所と見立てる実証を実施。(東芝・東京電力)



横浜市

北九州市

地方中核都市型(北九州市)

新日鐵住金の特定供給エリアで実証。コジェネをベースロード電源と見立て、需要家180戸において、需給状況に応じて電力料金を変動させるダイナミックプライシングの実証を実施。(富士電機・新日鐵住金)



豊田市

戸別住宅型(豊田市)

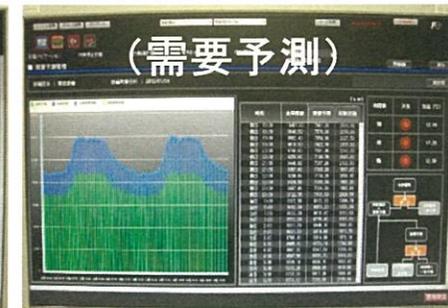
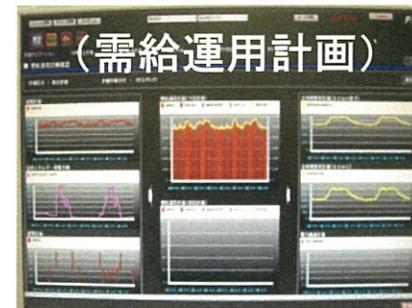
創エネ、蓄エネ機器を導入した67戸の新築住宅を中心とし、地産地消を行う実証を実施。また、暮らしの中における次世代自動車を含む次世代交通システムを実証。(トヨタ自動車・中部電力)



北九州市実証①（ダイナミックプライシング）

- 特定供給エリア全体のエネルギーを統合管理するCEMS（地域エネルギーマネジメントシステム）を整備。
- CEMSに集約される電力需給に関する情報をもとに、需給状況に応じて価格を変更し、各需要家に電力料金を通知するダイナミックプライシングを平成24年4月より開始。
- ピーク時間帯の料金を上げる（最大で10倍）ことで、約2割のピークカット効果を継続的に確認。

CEMS画面例



北九州市実証②（燃料電池自動車から住宅への給電）

- 平成25年度より、燃料電池自動車（ホンダ FCXクラリティ）から住宅への給電（FCV2H）により、非常時の外部給電機能、電力需給逼迫時のピークカット効果を検証。

FCV2H実証

ホンダ FCXクラリティ



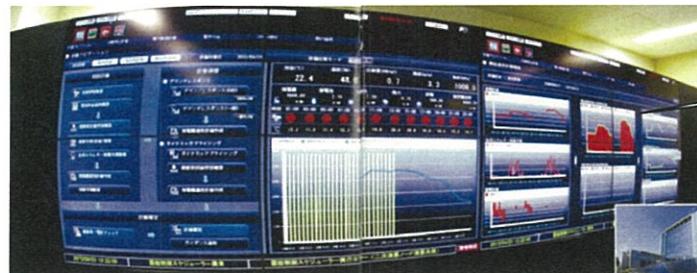
* 最大定格9kW
60kWhの電力供給
(一般家庭で約6日)が可能

可搬型インバーターボックス

北九州エコハウス



地域節電所(CEMS)



* 地域節電所(CEMS)との連携により、ピークカット効果を検証

北九州市実証③（ショッピングセンターとの連携）

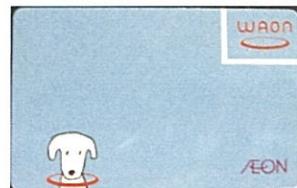
- 平成25年夏より、ダイナミックプライシング実証に参加している世帯に対して、ダイナミックプライシングの発令に合わせてクーポン発行やキャンペーン情報の発信等により住民のイオンへの来店を促し、経済効果とコミュニティ全体の節電・ピークカット効果を検証。
- イオンショッピングセンター内の約150の専門店(テナント)に対してスマートメーター、タブレット端末を設置し、エネルギー使用状況の見える化、BEMSからの節電要請、人感センサーに基づく照明の自動制御による節電・ピークカット効果を検証。

クーポン発行等の効果検証



人の移動に伴う電力負荷の低減

- ・クーポン発行、WAONポイントの付与情報（インセンティブ）
- ・ショッピングセンターのキャンペーン情報



WAONカード

テナントのピークコントロール



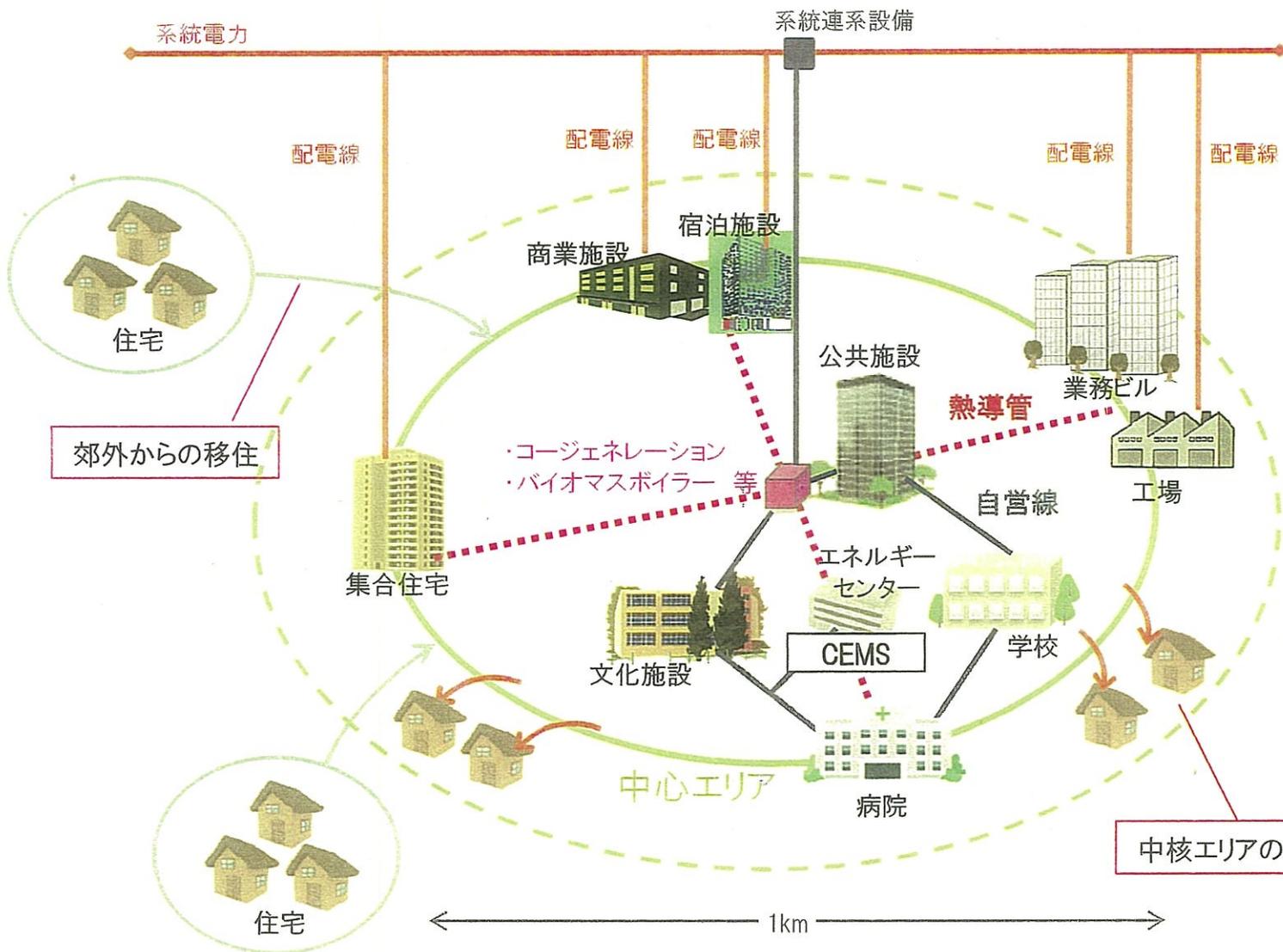
スマートメーター



タブレット端末

- ・各テナントに設置したスマートメーターの情報をBEMSに集約し、タブレット端末に電力使用状況を発信（見える化）
- ・電力消費抑制の依頼（照明を消す、空調の設定温度変更等）

分散型エネルギーに係る地域におけるインフラ整備 （“シュタットベルケ”）



インフラ投資

設備種類	内訳
熱導管	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 熱導管材料費 ✓ 導管敷設工事費 ✓ 付帯設備費(蓄熱槽等) ✓ 付帯設備工事費
自営線 (配電線)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 配電線材料費 ✓ 配電線工事費 ✓ 付帯設備費(系統連系設備等) ✓ 付帯設備工事費

* 自営線は地域によって整備の有無が異なる
 * 熱導管と自営線の一体整備や、さらに通信線等を含めた一体整備もあり得る

地域雇用の創出という点で高く評価されているシステムです。自治体が、民間企業と手を組みインフラサービスを体系化し、51%の株を市が受け持ち、残り49%を民間や市民で受け持つよう目指すのです。水道だけでなく電気、太陽光、エネファームなど新電力を作ってもらおう。関西電力と組んで、電力消費時のピーク時には電気を出さないような仕組みを作っておいてもよいでしょう。所有に関しては、議会承認が必要でしょうが、経営は民間がやる。民間のノウハウを入れて、例えば市民に「水・ガス・ローカル電力をワンセットで契約してもらえれば、バス料金を半額にします」といった総合的なサービスの提供が可能になります。逆に「市営バスのバスを購入すれば、ガス料金が半額になります」などのセットメニューの提供も可能です。自治体主導の民間会社ができるわけ

すから、雇用効果も生み出します。例えば定年になっても、自分のノウハウを生かして週三日だけ働けるなどの可能性もあり、高齢化する住宅地の将来像を秘めたアイデアが生まれてくるはずで、さらに電力の情報を持っていると、「住民がいつもと違う使い方をしている。おかしい」といった見守りサービスの提供も可能になってきます。

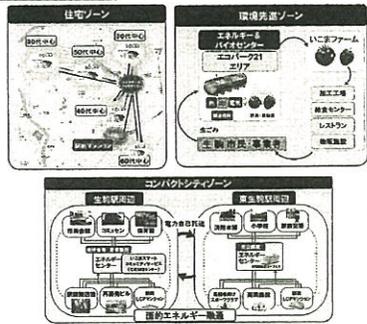
地方自治体の役割も随分と変わりますね。
 柏木 その通りです。ハコ物ではなく、住民のユーザーリティーに主眼を置いた新しい公共事業と言えるかもしれません。考えてみれば、高齢者の住宅を中心部に移転させるあつせんサービスを自治体が行うなど、ひと昔前では考えられなかったわけです。「機能は集約して、きめ細かなサービスを市民に提供していく」。この視点を持っている自治体こそが持続可能

環境モデル都市選定都市【奈良県 生駒市】

1. モデル都市としての位置づけ

大都市圏接の利便性を活かし、低層住宅を中心とした質の高い住宅都市として発展を目指す。市内の地域特性にあわせてゾーンを決めて、世代循環モデルの実現、低炭素資源循環モデルの実現、環境・エネルギーと農業での循環モデル等の実現を目指す。

2. 取組概要



3. KPI

2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度～	KPI
1. 都市計画の進捗	2. 行政連携、エネルギー供給システムの構築	3. 社会福祉施設、子育て支援施設、高齢者福祉施設の整備	4. 長年の課題であった、エネルギーの供給	5. コミュニティ意識の醸成	環境モデル都市選定都市の認定 [2015年]
6. 定住型住宅の供給	7. 環境・エネルギーと農業の連携	8. 環境・エネルギーと農業の連携	9. 環境・エネルギーと農業の連携	10. 環境・エネルギーと農業の連携	環境モデル都市選定都市の認定 [2015年]
11. 環境・エネルギーと農業の連携	12. 環境・エネルギーと農業の連携	13. 環境・エネルギーと農業の連携	14. 環境・エネルギーと農業の連携	15. 環境・エネルギーと農業の連携	環境モデル都市選定都市の認定 [2015年]

があると言えるでしょう。わが国が直面している住宅都市の将来像を描いていただ

けるよう、生駒市をはじめ、選定三都市に対しエールを送りたいと思います。

高度成長期に家を購入した人たちが高齢化している現実を見据え、高齢者に駅周辺に移転してもらい、空い

た土地に若い人たちに入居してもらったり、ビジネス機会の場として有効活用するという計画です。高齢化

環境モデル都市選定都市【熊本県 小国町】

町の面積の78%を占める山林とわいた温泉を基盤とし、地域エネルギー創出モデルの構築、低炭素型農林業活性化モデルの構築、コミュニティ活用型CO2排出削減モデルの構築を目指し、地熱とバイオマスを活かした農林業タウンを創造する。

社会における新しい経済成長モデルが内在されており、全国どの住宅都市でも適用でき得る先進性があると判断しました。高齢化対応で、そこに働き口や生きがいがあれば、長寿で過ごすことができます。「長寿のまち・いこま」というキャッチフレーズが成り立ち、そのモデルは中国に輸出できる可能性も秘めています。

なるほど。
 柏木 「環境モデル都市」というフレームを使って、高齢化対応のまちづくりを進めた前例に富山県富山市(森雅志市長)があります。同市の構想は、交通体系をまちづくりの基本に据えることでした。次世代型路面電車(LRT)を敷き、さらに軌道を環状化させて町の中心地の利便性を高めた上で、現在は北陸新幹線駅と直結する交通網を整備して、中心市街地を活性化させ、高齢者の移住を促進させています。民間のダイベロップ

による投資もさかんに行われ、地価も上昇したと聞いています。同市は、こうした実績が高く評価され、「環境モデル都市」の中から選ばれた「環境未来都市」に選定されました。

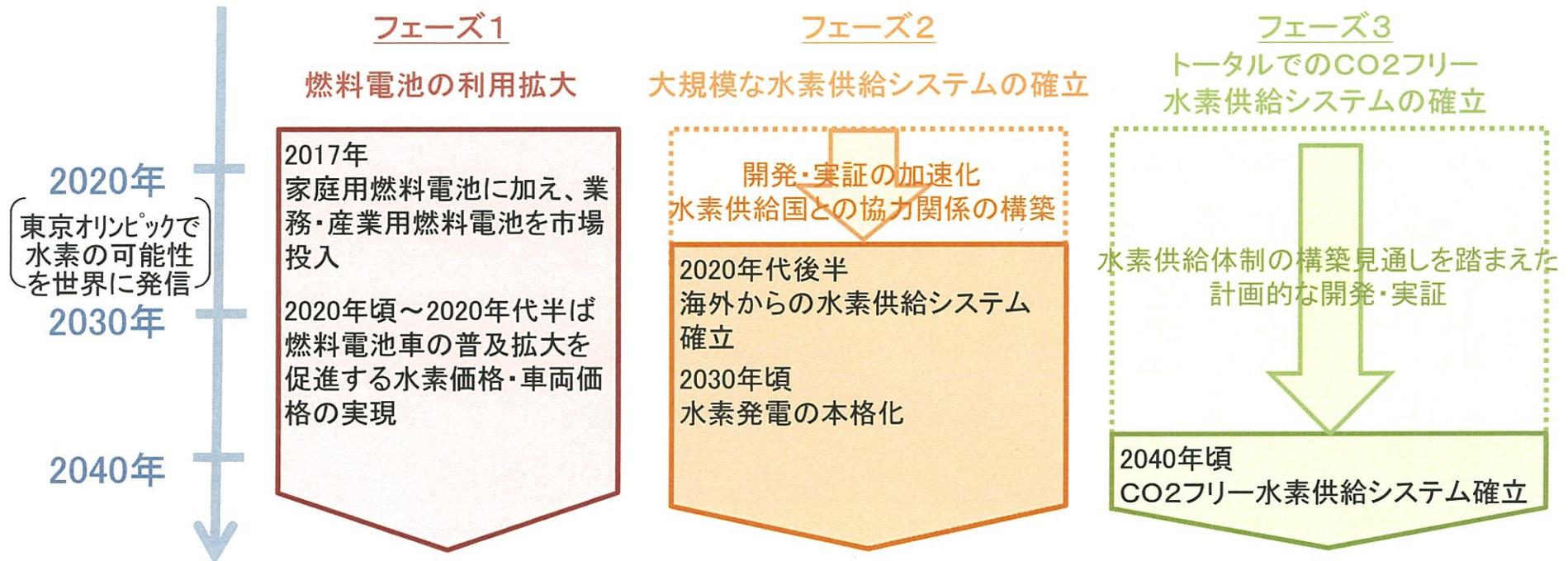
生駒市の場合は、どのような姿を目指せばよいのでしょうか？
 柏木 自身の希望ですが、同市には、ドイツで定着している「シュタットベルケ」(自治体が出資する地域インフラサービス会社)を作ってもらいたいと思っています。

「シュタットベルケ」についても少し詳しく教えてください。柏木 「シュタットベルケ」とは、一九世紀後半以降、水道・交通・ガス供給・電力(発電・配電・小売り)などインフラ整備、運営を行うために発達してきた公的事業体を意味します。ドイツ全体で、約九〇〇のシュタットベルケが存在すると言われ、地域資源の活用と

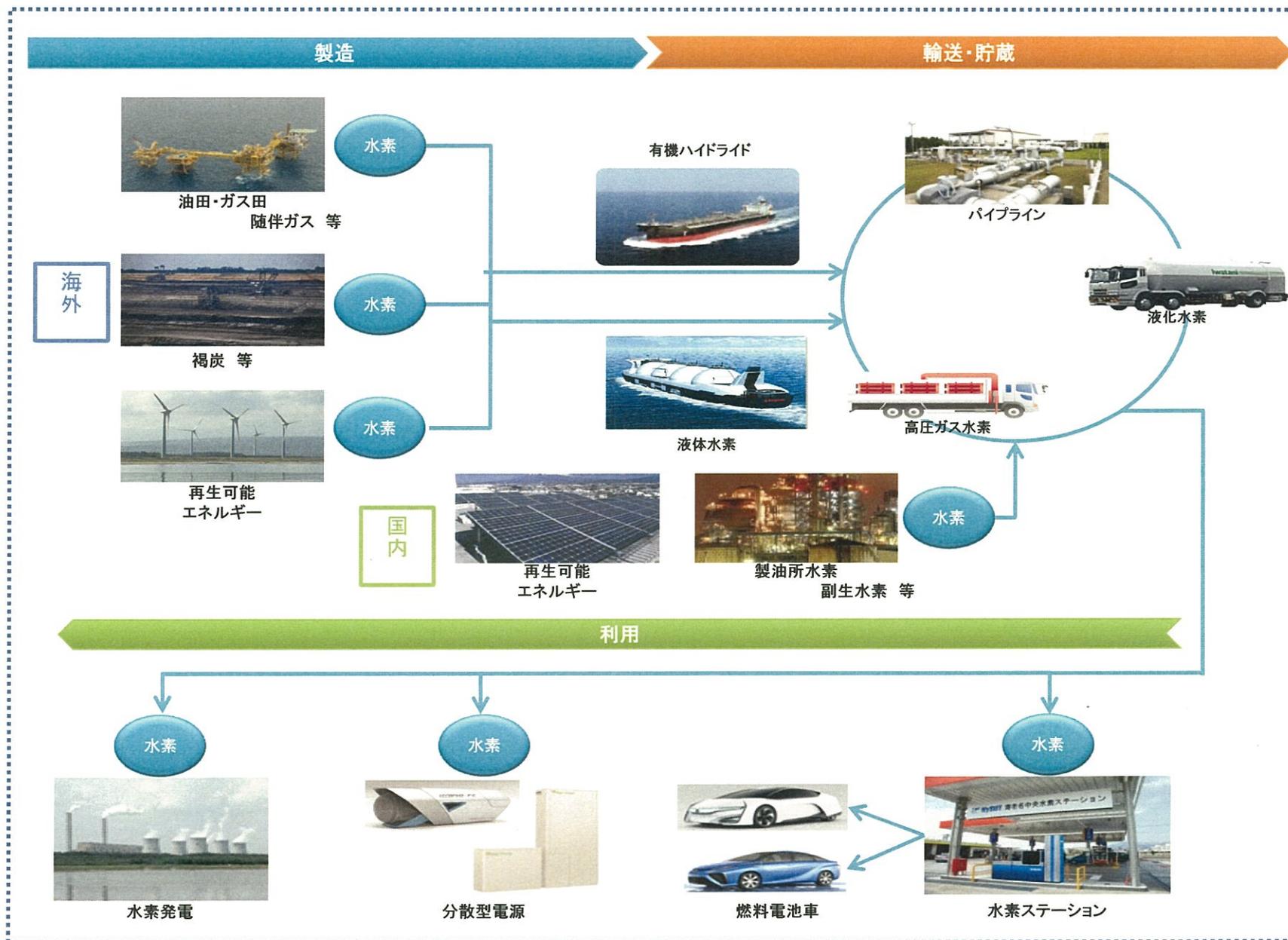
水素社会の実現に向けた対応の方向性

- **フェーズ1(水素利用の飛躍的拡大):現在～**
足元で実現しつつある、定置用燃料電池や燃料電池自動車の活用を大きく広げ、我が国が世界に先行する水素・燃料電池分野の世界市場を獲得。
- **フェーズ2(大規模な水素供給システムの確立):2020年代後半に実現**
水素需要を更に拡大しつつ、水素源を未利用エネルギーに広げ、従来の「電気・熱」に「水素」を加えた新たな二次エネルギー構造を確立。
- **フェーズ3(トータルでのCO2フリー水素供給システムの確立):2040年頃に実現**
水素製造にCCS(二酸化炭素回収・貯留)を組み合わせ、又は再生可能エネルギー由来水素を活用し、トータルでのCO2フリー水素供給システムを確立する。

【水素社会の実現に向けた対応の方向性】



水素サプライチェーンのイメージ



水素ステーションの整備状況

全国:45箇所



山梨県 甲府市
 ※印は移動式ステーション。その他は固定式ステーション。

【参考】水素ステーションの規制見直しの状況

赤字:既に規制の見直しを実施済み

青字:既に規制見直しの結論を得て、現在措置中

黒字:検討中

材料の規制

- 保安検査の基準整備(開放検査が必須)
【高、26年度中】
- 設計係数の緩和の手続き簡素化
(配管等:4→2.4倍)
【高、25年度結論、措置準備中】
- 設計係数の緩和(配管等:4→2.4倍)
【高、27年度結論、結論を得次第措置】
- 配管等への使用可能鋼材の拡大
【高、~27年】
- 蓄圧器への複合容器使用の基準整備
【高、25年度結論、措置準備中】

立地の規制

- 70MPaスタンドを設置する基準整備
【高、24年12月】
- 液化水素スタンドの基準整備
【高、消、建、25年度結論、措置準備中】
- 小規模スタンドの基準整備
【高、建、26年度結論、結論を得次第措置】
- 市街地における水素保有量上限撤廃
【建、25年度結論、措置準備中】
- 市街化調整区域への設置基準
【都、25年6月】

運営の規制

- 充填圧力の変更(70MPa→87.5MPa)
【高、26年度結論、結論を得次第措置】

輸送の規制

- 容器の圧力上限緩和(35→45MPa)
【高、26年3月】
- 容器等に対する刻印方式の特例
【高、24年3月】
- 上限温度の見直し(40→85℃)
【高、26年度結論、結論を得次第措置】

距離の規制

- CNGスタンドとの併設【高、26年4月】
- ガソリンディスペンサーとの併設【消、24年5月】
- 公道とディスペンサーとの距離短縮【高、~27年】
- プレクローラーに係る保安距離の緩和(10m→0m)
【高、25年度結論、結論を得次第措置】

その他の規制

- 公道充填のための基準整備【高、~27年】
- 水電解機能を有する昇圧装置の定義
【高、26年3月】

