

動き出した水素エネルギー社会への取り組みと
北海道の可能性について

平成 28 年 7 月

北海道経済同友会
北海道環境問題委員会

はじめに

地球温暖化への危機感を背景に、石油中心のエネルギー利用を見直して、水素エネルギーの活用を推進する方向性が国から示され、最近では燃料電池自動車やエネファームという言葉を知る機会も増えてきました。

水素エネルギー社会実現に向けた先進事例は多くが4大都市圏に見られるなか、北海道でも水素戦略ビジョン策定や、道内初の水素ステーションが設置されるなどの動きも出てきています。

これから本格化する道内の水素社会推進に際して、北海道環境問題委員会では平成26年10月から28年5月にかけて7回にわたり委員会を開催し、水素エネルギーの特徴や、その活用によって北海道の優位性を発揮できる可能性について、関係の講師からお話を伺い経済人の視点から議論してまいりました。

このたび委員会活動の区切りとして提言を取りまとめましたので、会員各位並びに関係者各位のご高覧を頂ければ幸甚に存じます。

委員会でご講演を頂いた講師の方々はじめ、資料情報などのご協力を頂いた皆様に感謝申し上げます。

平成28年7月 北海道経済同友会
代表幹事 横内龍三
北海道環境問題委員会
委員長 坂口昌平

1. 水素エネルギー活用に関する現状認識について

(1) 水素をエネルギーとして利用するとはどのようなことか

2014年に燃料電池自動車（FCV）が日本で初めて一般向けに販売開始された。タンクに充填した水素を燃料電池に供給し、そこで発生した電気でモーターを回してガソリン車並みの距離を走行する。燃料電池から排出されるのはこれまでのエンジンのように有害なガスではなく「水」である。

都市ガスやLPガスから電気と熱を作る家庭用定置型燃料電池はエネファームと呼ばれ、既に全国で15万台程度導入されている。装置内で水素を作り燃料電池で発電し、同時に発生する熱で給湯も行えるため、エネルギー効率が高く環境面で優れている。

現時点で一般ユーザが水素エネルギーを利用できる具体例はこれら2つであるが、他にもバスやフォークリフト、小型船舶や産業向け燃料電池などが全国の実証の場に種々登場しており、電力事業用水素発電機も今後実用化される予定となっている。

【図1】 水素エネルギーの利用例



日本初の市販FCV「トヨタ MIRAI」

(出典)トヨタ自動車株式会社ホームページより抜粋

エネファーム(寒冷地仕様)の例

(出典)北海道瓦斯株式会社ホームページより抜粋

(2) 水素エネルギー利用の意義は何か

FCVやエネファームのように、水素エネルギーは利用時に環境面で優れているだけでなく、風力や太陽光、バイオマスのような再生可能エネルギーを使うなど、CO₂を出さない方法で製造することで、「作って運んで使う」というエネルギー供給の一連の流れ全体をCO₂フリーとすることも可能となる。

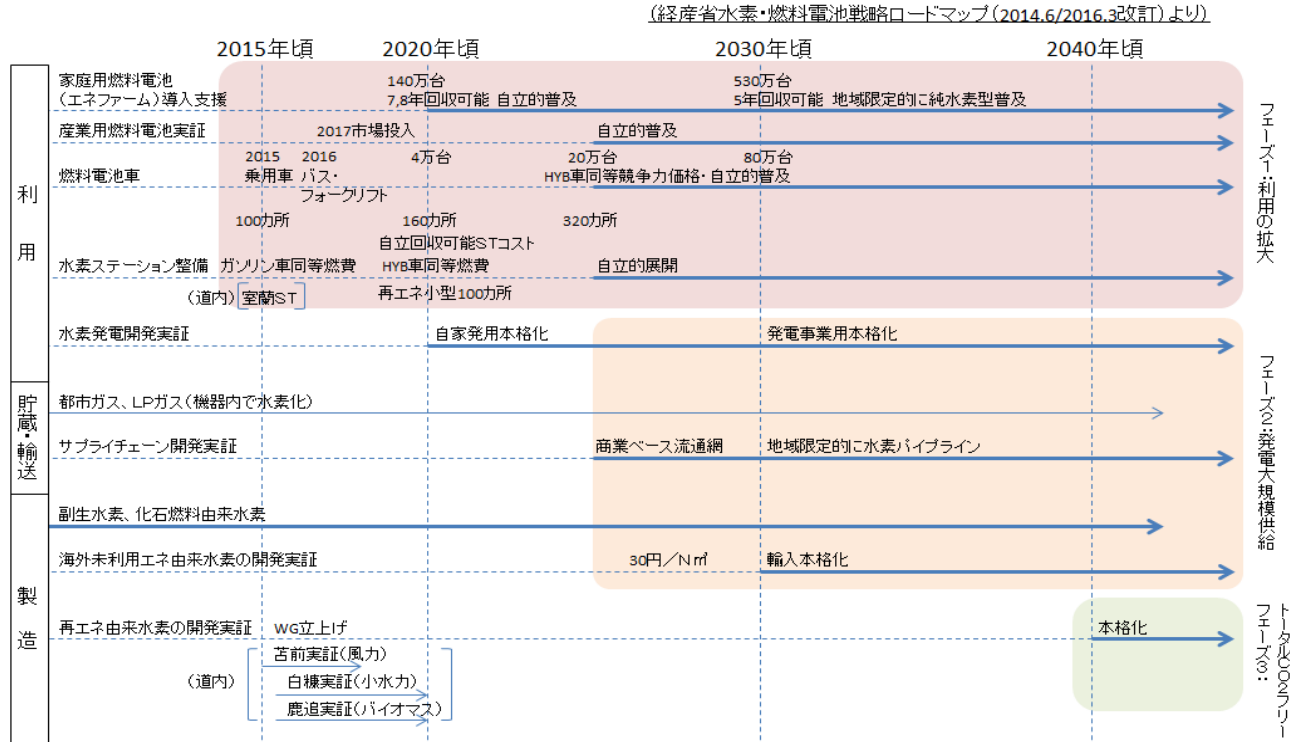
また、水素の原料となる水は国内に広く存在するため輸入する必要は無く、現在原油輸入によって生じている富の国外流出や国際調達の安定性リスクから解放されることになる。

更に、水素関連の市場規模が世界全体で 2050 年に 150 兆円以上という予測もあるなかで、日本は燃料電池分野の特許出願数が世界一多いことから、国際的な産業競争力確保の観点でも有意義と考えられている。

(3) 水素社会への道のりと進捗の度合いは

水素エネルギー利用を広く日本社会に普及させるべく、国のエネルギー基本計画のもとにロードマップが策定されている。

【図2】 ロードマップ概略



ロードマップでは利用面での普及拡大を図るフェーズ1、事業用発電で大規模な水素供給となるフェーズ2、トータルCO₂フリーの水素供給が本格化するフェーズ3に分けて、時期別の取り組みやマイルストーンが示されている。

現在は補助金による政策的な利用の立ち上げや、実証試験によるノウハウ確立などが進められるとともに、技術開発やコストダウンの取り組みも継続している状況にある。国はエネファームの投資回収年数や水素ステーション費用の改善のため、コスト分析や規制緩和などを行い、現在は補助金頼みではあるが今後5年から10年程度で自立的に普及するレベルを目指している。

技術やコスト面の取り組み成果が各種の水素活用の自立的拡大につながっていくのは、ロードマップにおいては2020年代後半が中心になると見込まれており、それまでは個別事業の収支面が厳しい状況で水素利用推進を図ることにもなる。新しいものに対する懐疑的意見なども考慮しつつ、政策的な支援とコンセンサス形成への気配りが必要な段階と考えられる。

フェーズ3に位置づけられる再エネ水素活用については、ロードマップの時間軸では取り組みがまだ始まったばかりの段階である。地域によって有効な再エネ資源とその使い方は様々であり、今後多くのケーススタディと情報共有により課題やノウハウを早期に把握していくことが必要と考えられる。

(4) 全国や北海道ではどんな取り組みがされているか

発売後のFCV人気は高く、現状では注文から納車まで3年待ちとなっており生産能力拡大が求められている状況であるが、FCV導入には同時に水素ステーションの導入も必要となる。日本での水素社会への取り組みは4大都市圏で先行しており、水素ステーションは東京以西で既に80ヶ所以上が動いている。

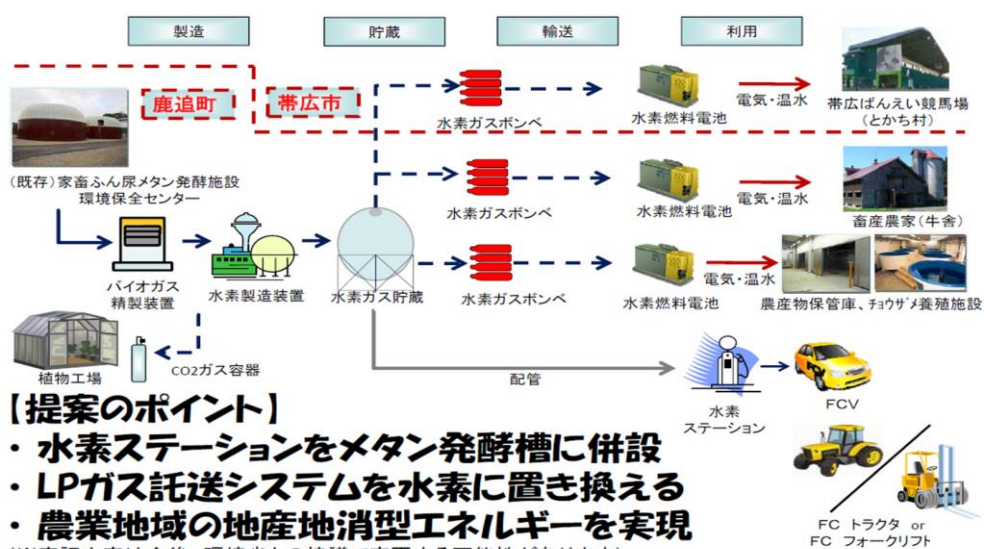
福岡には水素モデルタウンがあり、関西空港では水素フォークリフトが動いている。2020年の東京オリンピックでは多数の水素バスが運行され、日本の先進性をアピールすることが計画されるなど、全国各地で様々な動きがある。

北海道においても2015年度には多くの動きがあった。再エネから水素を作って活用する実証プロジェクトは道内外の企業や自治体によって、苫前（風力／NEDO事業）、鹿追（家畜糞尿バイオマス／環境省事業）、白糖（小水力／環境省事業）の三カ所で始まった。

道内初の水素ステーションも室蘭市に開設され、道庁は産学官からなる協議会を組織し北海道の水素社会実現戦略ビジョンを策定し、国交省北海道開発局でもプラットフォーム活動を開始した。

現在のところ農業や水産業向け、積雪寒冷向けなど、より北海道に適した利用方法という視点での検討についてはあまり見受けられないが、全体として道内での水素社会へ向けた取り組みがこれから本格化することが見込まれる。

【図3】 鹿追で進められる家畜糞尿バイオマス由来水素実証事業の例



- 【提案のポイント】**
- ・ 水素ステーションをメタン発酵槽に併設
 - ・ LPガス託送システムを水素に置き換える
 - ・ 農業地域の地産地消型エネルギーを実現
- (※実証内容は今後、環境省との協議で変更する可能性があります)

(出典) 鹿島建設株式会社『家畜ふん尿由来水素を活用した水素サプライチェーン実証事業について』平成27年度北海道バイオマスネットワーク会議 事例報告・検討会(2015.7.24)資料より抜粋

2. 水素エネルギー活用における北海道の可能性について

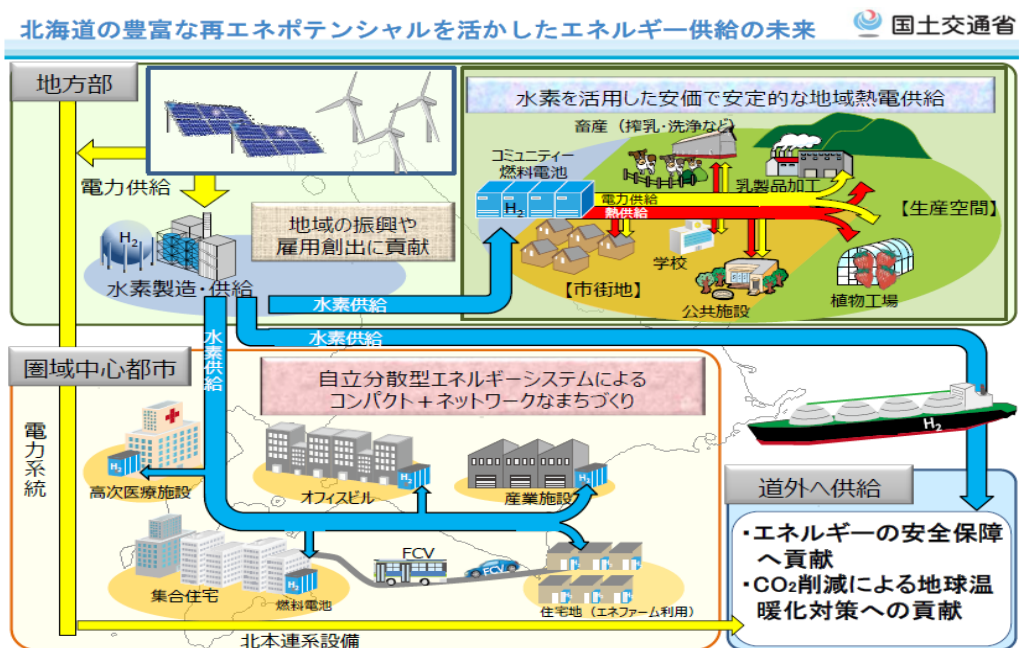
従来から再エネ資源（太陽光、風力、水力、バイオマス他）が豊富なことが北海道の優位性の一つであるとされており、2012年から開始された再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT制度）では大規模太陽光発電の導入が全国に先駆けて急速に進んだ。一方でFIT制度は再エネを電気の形で扱うものであり、道内の送電線が必ずしも再エネ適地には無いことや、電力ネットワークには再エネを貯めたり不安定性を調整する能力に限度があることから、再エネ資源の活用は頭打ち傾向となっている。

水素は再エネ資源から作ることができ、貯めたり持ち運んで利用ができること、車に入れて燃料になることなどの特性があり、電気の形でなくても活用できることから、上記のような電力ネットワークの制約から離れて、北海道の再エネ資源を一段と活用できる可能性をもたらすと考えられる。

その際の一つのキーワードとして「水素エネルギーの地産地消」がある。現在のエネルギーの中心である石油は産出地が中東などの海外であり、大きなタンカーで買って来たものを消費地の末端まで運んで使うという流れになる。そのため輸送や保管、発電利用などの仕組みが大規模で集中的になり、広大過疎寒冷な北海道では流通のための社会的負担が厳しいうえ、そもそも暖房のための負担が大きい。

地域の再エネから水素を製造して地域で使う地産地消では、エネルギー生産地と消費地の距離が近くなり効率が良くなるだけでなく、市町村や生活産業圏内での資金の循環や雇用創出、産業振興の面でもプラスになる。加えて他所に依存しないエネルギーで地域社会を営むことが、災害時だけではない安心や心の豊かさをもたらしてくれるであろう。

【図4】 地産地消水素活用イメージ（道外供給まで展望した例）



(出典) 国土交通省北海道開発局「北海道地域づくりプラットフォームの設立について」より抜粋

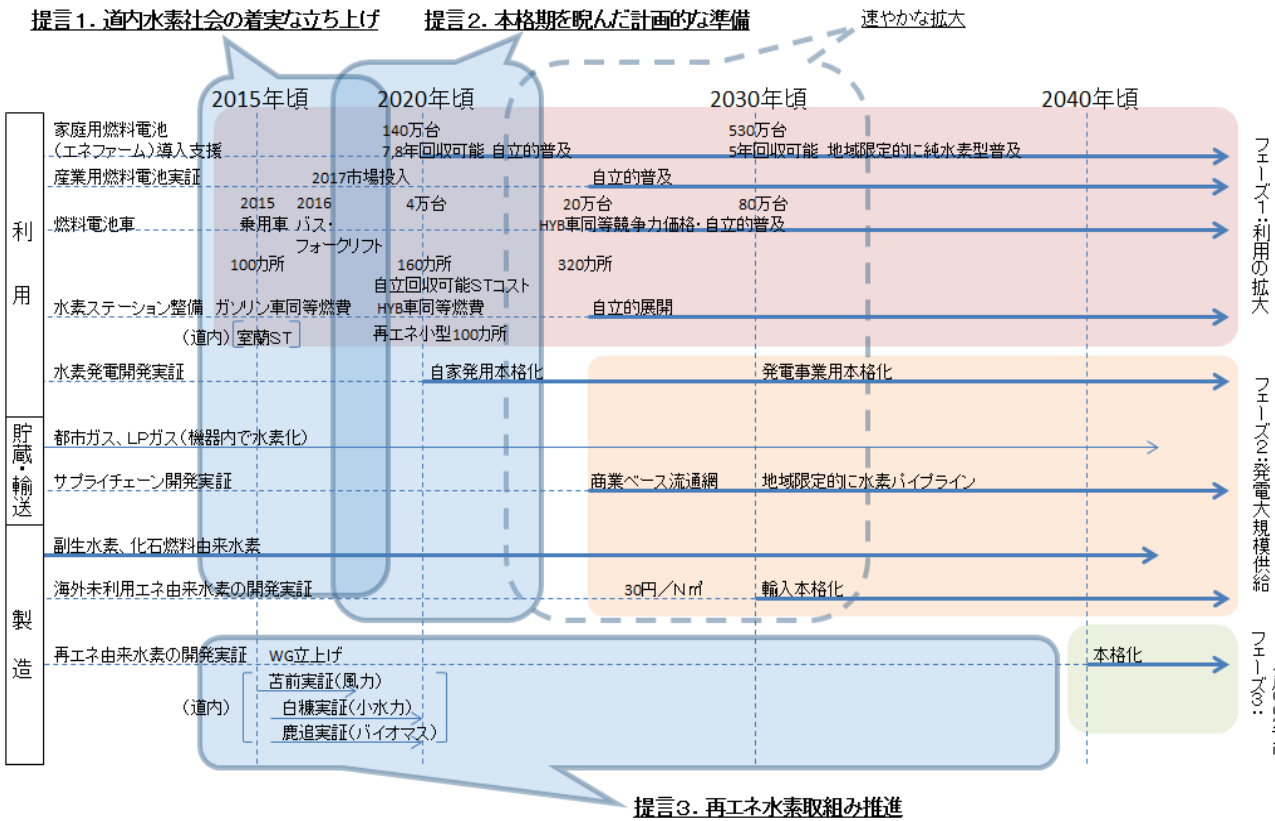
エネルギー地産地消の成功事例は森林資源を活用したケースなどがこれまでも出てきており、水素活用という方法を加えることで一層拡大できる可能性がある。道庁の検討では送電線に流せない再エネ電力分で水素を製造するだけでも、全道の家庭と業務用の熱需要に加えて乗用車・貨物車の燃料相当需要の1~2年分が賄えるという試算もなされている。

もちろん水素が万能で一気に石油が要らなくなるわけではないが、単に未来の明るい話題というだけでなく、その可能性を活かすために取り組む価値があるものと考えられる。

3. 道内水素社会推進に向けての提言

前述のような認識をもとに北海道での水素社会推進の取り組みにおいて以下の3点を提言する。

【図5】 道内水素社会推進に際しての提言



提言1 道内水素社会の着実な立ち上げを図ること

水素社会には多くの要素があり全体像が大きく、当面は政策的に進めていく必要もあるため道民や企業における理解は特に重要であり、幅広い普及啓発が不可欠である。

従って立ち上げ期の取り組みにおいては、水素の持つ環境面や安全安心面の利点、将来性や現状などを丁寧に説明し、実物に触れて理解を促進するための先行的施策が必要であらう。

例えば見学や体験ができるFCVと水素ステーションの導入、災害時に避難所となる施設に自立型再エネ水素で電気や温水を供給する設備を導入し、道民に見える形を作ることなどが考えられる。そのような啓発的意義のある導入に対しては、個別事業の負担をカバーする措置も工夫すべきであろう。

また、北海道の冬場における暖房を考えると、定置型燃料電池の一層の設備コスト負担の低減化による普及拡大が大いに望まれる。

提言2 本格期を睨んだ計画的な準備を進めること

水素社会を構成する様々な要素が成長し、サプライチェーンが経済性を伴って導入できる時期も2020年代以降と見込まれていることから、広大過疎寒冷の背景での新しいエネルギー基盤作りであることを認識してスムーズな拡大が図れるように準備していくべきである。

産学官の役割分担による推進体制を維持し、全道や地域ごとの具体的な導入プランを作り、関連事業立ち上げや人材育成を図りつつ、進捗を管理し計画立てて取り組むことが必要である。

また、北海道に向けた利用開発については、例えば農業向けや水産業向け、積雪寒冷向けなどの開発を進めて、実際に通用する製品にするためには開発実証、フィードバックに数年単位での期間を要すると考えられる。そのため早期に進めて行く必要があり、国の機関や国内メーカーに加えて北海道の環境を良く知る道内の関連機関での取り組みも期待される。

提言3 再エネ活用による水素の生成、蓄積、活用の具体的取組み推進を図ること

道内にポテンシャルのある再エネと水素の組み合わせによる地産地消型活用について多くの関係者が提唱している。現在のロードマップでは、再エネに由来する水素によってトータルCO₂フリーの水素社会を築くのは2040年頃と位置付けられているが、地産地消型によれば必ずしも大規模な貯蔵・輸送を必要としないため、そこまで先とする必然性は無いのではないか。

特に遠くの発電所から送られてくる電気やコストをかけて運んできた石油を使っている道内の地方部においては、近くにある再エネ資源から電力や燃料を生み出して、分散型エネルギーシステムとして活用できる可能性があり、地域の特性に即した地方創生の有力なツールになることも考えられる。

また、再エネを水素に変えてエネルギーとして安定化を図ることで、賦存するポテンシャルを既存のエネルギーネットワークに乗せることは海外では既に行われており、FIT制度開始後の系統制約などの課題が顕在化している日本では取り組みを急ぐ意義がある。

北海道としては地域優位性がありながら頭打ちとなりつつある、再エネ資源活用を一段と推進できる可能性がある。

水素利用によって再エネを活用拡大するこれらの分野については、数件の実証事業が始まったところであるが、それだけに満足することなく、太陽光や下水汚泥活用など多種多様な内容、規模の実証事業を早期に進め、個別成立性のあるモデルを明らかにして育てていくべきである。

技術や資金、制度などで国と連携しつつ、地場関係者の持つスキルやノウハウに広く活躍の機会を作り、道民の持つチャレンジ精神を発揮して、様々な環境での可能性を追求していくことは北海道が全国や世界に貢献できることにも繋がるのではないだろうか。

以上

北海道環境問題委員会 活動経過

開催時期	内容等	講 師
平成 26 年 10 月 29 日 (木)	第 1 回委員会 「検討テーマの選定について」	/
平成 26 年 12 月 10 日 (水)	第 2 回委員会 講話「水素社会の実現に向けて」	独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 新エネルギー部 統括主幹 渡邊 重信 氏
平成 27 年 3 月 13 日 (金)	第 3 回委員会 講話「北海道水素社会の実現に向けて」	北海道 環境生活部環境局地球温暖化対策室 主幹 小野寺 卓司 氏
平成 27 年 6 月 30 日 (火)	第 4 回委員会 講話「トヨタにおける FCV 開発意義と普及開始に向けた取組」	トヨタ自動車株式会社 技術総括部 主幹 三谷 和久 氏
平成 27 年 10 月 7 日 (水)	第 5 回委員会 講話「北海道から始まるグリーン水素社会」	株式会社フレイン・エナジー 代表取締役 小池田 章 氏
平成 28 年 1 月 28 日 (木)	第 6 回委員会 講話「室蘭市グリーンエネルギータウン構想と水素社会実現に向けた取組み」	室蘭市 経済部 部長 川島 英俊 氏
平成 28 年 5 月 18 日 (水)	第 7 回委員会 「活動報告書(案)および提言書(案)について」	/

*講師につきましては、講話当時のご所属・役職を掲載しています。

北海道環境問題委員会 委員名簿(平成28年6月末現在)

<順不同・敬称略>

	役職	氏名	会社名	役職
1	委員長 幹事	さかぐち しょうへい 坂口 昌平	(株)NTTドコモ北海道支社	執行役員支社長
2	副委員長 副代表幹事	たはら よねき 田原 米起	(株)つうけん	相談役
3	アドバイザー	やまむら えつお 山村 悦夫	北海道大学	名誉教授
4	委員 副代表幹事	くりはら すずむ 栗原 進	北海道キヨスク(株)	代表取締役社長
5	委員 幹事	あきやま こうじ 秋山 孝二	秋山不動産(有)	代表取締役会長
6	委員 幹事	いしい たかひさ 石井 孝久	ほくでんサービス(株)	取締役社長
7	委員 幹事	わたなべ みつはる 渡邊 光春	(株)札幌都市開発公社	代表取締役社長
8	委員 幹事	ほりた まさし 堀田 昌資	イメージワーク(株)	代表取締役
9	委員	あべ としのり 阿部 利典	(株)ホーム創建	代表取締役
10	委員	いしぐる なおぶみ 石黒 直文	NPO法人私設北海道開拓使の会	理事長
11	委員	おがわ のぶお 小川 信夫	(株)ホクビー	代表取締役社長
12	委員	かわにし としのり 河西 利記	旭川電気軌道(株)	代表取締役社長
13	委員	わきた ともあき 脇田 智明	(株)北弘電社	代表取締役社長
14	委員	ひらいけ あきら 平池 暁	北海道電力(株)	企画部部长
15	委員	さとう けんじ 佐藤 謙二	(株)ドーコン	代表取締役社長
16	委員	さわのい まこと 沢野井 誠	伊藤忠商事(株)北海道支社	支社長
17	委員	やはしじゅんいちろう 矢橋 潤一郎	北海航測(株)	代表取締役社長
18	委員	やまもと ひろし 山本 普	川崎重工業(株)北海道支社	支社長
19	委員	わたなべ たかひこ 渡辺 崇彦	日本データサービス(株)	会長
	WG	ささきせいじ 佐々木誠治	(株)NTTドコモ北海道支社	企画総務部担当部長
	WG	やまうち しんじ 山内 真二	(株)北海道二十一世紀総合研究所	調査部主任研究員
	WG	ひろや たいき 廣谷 太輝	(株)北海道二十一世紀総合研究所	調査部研究員
	事務局	てらさわ しげなり 寺澤 重成	北海道経済同友会	常務理事・事務局長
	事務局	くぼき まこと 久保木 眞	北海道経済同友会	事務局次長
	事務局	たかぼたけ としや 高 嶋 俊弥	北海道経済同友会	事務局次長