THE LATEST NEWS NUMBER 192 , 2012　FCDIC

# －ギ酸と水素相互変換で高効率触媒を開発－

Arranged by T. HOMMA

## １．国家的施策

総務省消防庁は、「圧縮水素充填設備設置給油取扱所の安全対策に係わる検討会」の報告書をまとめた。給油取扱所の水素充填設備については、消防法の技術基準が定められているものの、現行の３５MPa より高圧の７０MPa の水素ボンベが搭載されたＦＣＶの普及が予想されるため、設備を設置する場合に必要な安全対策を検討した。その結果、高圧ガス保安法を所管する原子力安全・保安院が、「７０MPa 水素スタンド技術基準検討委員会」がまとめた提言に基づき、火気取扱施設と圧縮水素充填設備の離隔距離を８ｍ などとするよう技術基準を改定する予定である。報告書では、これに従えば、高圧の圧縮水素充填設備でも設置可能とした。セルフサービス型の給油取扱所についても、技術基準に適合すれば、設置可能であることを確認した。(建設通信新聞１２年３月２７日))

## ２．地方自治体による施策

（１）宮城県

宮城県は３月１３日、新年度から知事を本部長とする“再生可能エネルギー推進本部”を設置する方針を明らかにした。被災自治体が沿岸の津波浸水区域などで計画しているメガソーラーやスマートシテイー構想などの実現を後押しする。又住宅用太陽光パネルの設置促進と、ＦＣなどクリーンエネルギー産業の集積も推し進める。（読売新聞１２年３月１４日）

（２）京都市

京都市はベンチャー企業の製品を買い上げて支援する“市ベンチャー購買新商品認定制度”で製品の１つに、アクアフェリーの「純水素を燃料源とする携帯型ＦＣ」が認定された。（京都新聞１２年３月１５日）

京都市はエネルギーを効率的に利用するため、太陽光発電の電力を隣近所で融通し合う京都版“スマートハウス”の実証実験を 2012 年度に計画している。３～１０戸程度の隣接する住宅に太陽光パネルや蓄電池、ＦＣを設置して家同士を電線でつなぎ、相互に電力をやりとりできるようにする。発電した電力を共有することで無駄をなくし、外部電力を必要としない仕組みをつくる。(京都新聞１２年３月１８日、読売新聞４月３日)

（３）愛知県

ＥＶやＰＨＶの開発と普及を促進し、愛知県内経済の中核を占める自動車産業の振興につなげる“あいち自動車産業イノベーションプラン”が１９日にまとまり、策定委員会が大村知事に報告した。プランでは 2015 年度までに数値目標として、県内のＥＶ用充電器は１０年度の３倍となる６００基に増設、ＦＣＶ用水素ステーション約２０基を新たに設け、次世代自動車を使いやすくする。県内の大学と連携して研究開発の支援や人材育成を進め、自動車関連企業１０社の誘致を目指す。(中日新聞１２年３月２０日)

（４）兵庫県

兵庫県企業庁が整備した芦屋市臨海部の南芦屋地区でスマートタウン化が進んでいる。太陽光発電パネルなどの設置を建築条件としたエコ住宅のみで約１８０戸の街区を形成し、街全体で電力の自給自足を目指す。県企業庁がエコ住宅の建築条件として、大手住宅メーカーの積水ハウス（大阪市)、パナホーム（豊中市）に、それぞれ人工島南部の宅地ゾーンを一括分譲、積水ハウスは昨年３月から芦屋市涼風町の７２区画を売り出し、これまでに約２０戸が入居した。パナホームも４月から同町の１０９区画の土地分譲を始める。一戸建て建築は太陽光発電パネルや家庭用ＦＣの設置が前提。一般住宅に比べて$CO_2$排出量は年間６０～７０％削減され、電力使用量は年間約８０００kW 抑制できる。(神戸新聞１２年３月２２日)

## ３．ＦＣ要素技術の開発

（１）東芝

東芝は白金の使用量を半減した触媒電極を開発した。ＦＣＶの場合、白金コストは１台当たり３０万円前後といわれる。従来は電極材料の炭素を白金溶液に混ぜていたが、東芝は白金微粒子を炭素シートに降り注がせる技術を開発、極薄の白金層を空気が通り安い隙間をつくりながら積み重ね、反応効率を向上させた。実際に試作した電池では、白金の使用量が半分でも従来と同等の発電能力が得られたという。起動と停止を１万回繰り返す試験では耐久性が４倍になることも確認した。(日本経済新聞１２年３月３０日)

（２）ニッポン高度紙工業

ニッポン高度紙工業（高知県）は、電解質膜の新素材を開発した。従来の電解質膜より1/１０の低価格で、耐熱性や耐酸化性などに優れている。約２億円をかけ、４月中に小規模のパイロット設備を導入、５月にもサンプル出荷を始める。開発した「無機有機ナノハイブリッド膜」は、無機酸化物と有機ポリマーを分子レベルで化合させた素材。電解質膜に要求される水素イオンの伝導度などの性能は現状のフッ素系電解質膜と遜色がなく、２００℃以上の耐熱性もある。又耐酸性などにも優れた無機酸化物の性質を持つため、特殊で高価なものを使用する必要がない。従来品のように多量の有機溶媒を必要としないため、製造コストも低く抑えることができる。（日経産業新聞１２年４月５日）

４．ＰＡＦＣの事業展開

東京ガスは２日、東京港区の再開発事業にスマートエネルギーネットワーク（SEN）を導入すると発表した。港区と協定を結び、まず東側の約９万m²で事業を行う。建物の完成に合わせ、2014 年 4 月から順次エネルギーを供給する。総工費は１０数億円を見込む。具体的には、ガスエンジンによるコジェネで７４０kW、ＰＡＦＣで１００kW 発電し、全体の電力需要の中約２割を賄う。ガス供給が続く限り、停電時も自立運転を続ける。又出力１６０kW 太陽熱集熱パネルを歩行者デッキの屋根部に設置するとともに、温度変化の少ない地下トンネル水の熱をヒートポンプで汲み上げ、これらを冷暖房に利用する。太陽電池も大量に設置、その発電量の変動をコジェネで調整する。エネルギー需給を一括制御するシステムの導入により、ＣＯ２の排出量を４５％削減することを目指す。（日経産業、日刊工業新聞１２年４月３日、日刊建設産業新聞４月５日）

５．ＳＯＦＣの開発と事業展開

（1）大ガス、京セラ等

大阪ガス、アイシン精機、京セラ、調布製作所、トヨタ自動車は3月１３日、“ＳＯＦＣ式エネファーム type S”の開発を完了し、4月２７日に販売すると発表した。発電効率は４６.５％を達成、効率向上により一般的な家庭の年間光熱費を約７万６千円低減できるとしている。価格は２７５万１千円（税込）。大阪ガスがコージェネレーションシステムの設計･施行およびメンテナンス技術、京セラがセルスタックの設計と製造、アイシン精機・トヨタ自動車が発電ユニットの設計と製造を担当した。作動温度は７００～７５０℃に向上、この熱を都市ガスから水素への改質を促進するエネルギーとして有効活用できるため、高い発電効率が実現した。総合エネルギー（利用）効率は９０％に達する。（読売、朝日、毎日、日本経済、産経、電気、日経産業、日刊工業、神戸、京都、静岡、中国、北海道、山口新聞、フジサンケイビジネスアイ、新潟日報１２年３月１４日、電波新聞、化学工業日報３月１５日、日刊自動車新聞３月１７日）

（2）日本特殊陶業

日本特殊陶業は、４月１日付けで社長直轄組織の新規事業推進本部を新設、技術開発本部・開発企画部と同・商品企画センターの機能を移管し、ＳＯＦＣを始めとする次世代技術の商品化を加速する。（日刊自動車新聞１２年４月２日）

６．エネファーム・省エネハウスの実証実験と事業展開

（1）大ガス

大阪ガスは３月１３日、2012 年度の経営計画を発表、天然ガスの利用拡大や分散型電源の導入で、１２年度に最大電力需要を３０万 kW 減らす目標を打ち出した。業務用コージェネレーションの導入を前年度比１.４倍の１０万 kW とし、家庭用ＦＣやコージェネレーションも１.２倍の１万 kW に引き上げる。太陽光発電は２万 kW に増やし、ガス冷暖房システムの売り込みも強化する。家庭用市場ではエネファームの販売目標を６千台、エコウイルを４千台とした。（読売、日刊工業新聞１２年３月１４日、電気新聞３月１５日）

（2）ＪＸ日鉱日石

ＪＸ日鉱日石エネルギーは、５月から集合住宅版次世代省エネ型住宅“スマートハウス”の実証を始める。戸建て住宅での実証は多いが、生活パターンの異なる家庭が集まる集合住宅での実証は珍しい。住宅にはＳＯＦＣ型エネファーム４台の他、出力２０kW の太陽電池、空気熱を利用する電気給湯器“エコキュート”、容量３０kWh の蓄電池を併設する。横浜市の社宅の一部で１６戸を対象にそこで生活する家族持ちの社員を募る。システムの投資額は１億３０００万円程度の見込み。発電効率の高いＳＯＦＣの特徴を生かして常に稼働状態に保ち、全戸に送電して電力会社からの買電を減らす。又エコキュートを組み合わせ、風呂に使うお湯なども自給できるようにした。（日本経済新聞１２年３月１４日）

（3）東ガス

東京ガスは１４日、横浜市で建設を進めていた集合住宅版“スマートハウス”が完成し、４月から実証を開始すると発表した。同社の社宅として磯子区で新たに２４戸を建設したもので、エネファームを１０台、太陽熱利用ガス温水システム“SOLAMO”、出力約２５kW の太陽光発電システム、４０kWh の蓄電池を設置、複数の世帯で共同利用し、熱と電気を相互融通するとともに、ＨＥＭＳにより居住者に情報を提供、省エネ行動を促進する効果も検証する。通常の住宅に比べて、１次エネルギ

一の消費量を約４割削減できる見込みである。各世帯には専用のソフトウエアを導入した携帯型端末“iPad2”を配布、電気、ガス、水道の消費量の他、前日との比較や太陽光発電、貯湯の状況に応じた電気・湯の使用状況などを表示する。エネルギーを効率的に使えた場合には、ポイントを付加するインセンテイブも設ける。又カーシェアリングに使うＥＶも１台配備し、契約電力を抑えた急速充電システムの実証も行う。（電気、日経産業、日刊工業、日刊建設工業、神奈川新聞、フジサンケイビジネスアイ１２年３月１５日、朝日新聞３月２０日）

（４）ＬＰガス協会

日本ＬＰガス協会は２２日、2030 年までの長期ビジョンを改訂し、ＬＰＧを使う家庭用ＦＣの普及台数を従来の１１０万台から１５０万台に上方修正したと発表した。又オフィスビルの空調などに使うガスヒートポンプ（GHP）の普及を見越し、新たに冷房能力１８０万 kW に相当する目標を加えた。東日本大震災でエネルギー事情が大きく変化したことを受け、２年ぶりに見直した。（日刊工業新聞１２年３月２３日、日経産業新聞３月２６日）

（５）西部ガス

西部ガスは３０日、2012 年度の設備投資計画を発表した。ガス販売量は、過去最高となる前年計画比３％増しの９億１７００m³を計画、家庭用は横ばいだが、業務用が新規契約増加や工場稼働率上昇などで増加を見込む。都市ガス型エネファームの販売目標は１１年度の約２倍になる８５０台とした。（西日本新聞１２年３月３１日）

（６）東邦ガス

東邦ガスは３０日、2012 年度の事業計画を発表した。ガス販売量は１１年度実績見通し比１％増の３９億２２００m³と３年連続の増加を見込んだ。営業面ではエネファームの年間販売目標を、１１年度比で１割増しの１３００台と設定、４月１日付で２０人体制の専任組織を新設し、太陽光発電など他の製品と組み合わせて販売推進活動を強化する。（中日新聞１２年３月３１日）

（７）パナホーム

パナホームは５日、環境性能を高めた住宅“カサート・ファミオ”を６日発売すると発表した。太陽光発電に自然冷媒ヒートポンプ給湯機“エコキュート”、エネファームを組み合わせることで、光熱費をゼロに抑えられるという。床、外壁から基礎部分まで断熱を施し、外部気温と室温の差を検知して自動制御する換気システムを採用、床下の地熱も利用している。代表プラン（延べ床面積１２７.８６m²）で２５７７万円。（日刊工業新聞１２年４月６日）

（８）広島ガス

広島ガスは６日、2012 年度事業計画と中期経営計画（１２～１４年度）を発表した。ガス販売量は景気低迷の影響を受けて、前年度比１.１％の５億１８００万 m³と計画した。１２年度の家庭向けガス機器の販売目標は、給湯暖房システムが２７００台、暖房器は４２００台、エネファームが２２０台とした。エネファームの販売実績は１０年度が３５台、１１年度は１０５台で、１２年度は倍増を見込む。（中国新聞１２年４月７日、電気新聞４月９日）

## ７．ＥＶ、ＦＣＶ等次世代自動車最前線

（１）愛知大

愛知大学は中国の清華大学（北京市）と自動車分野で学術協定を結んだ。ＦＣＶなどの次世代自動車の普及に向けたインフラ整備や産業政策などについて共同研究する。愛知大学は日本と中国の経済を支える自動車分野の研究を拡大し、優秀な学生や研究者の確保を図る。協定により、愛知大の国際中国研究センターと清華大学の自動車工学部が定期的に交流会を開き、愛知大が次世代自動車の普及による産業構造の変化などについて研究成果を報告する一方、清華大は技術発展の方向性などをまとめ、相互の研究に生かす。（日刊工業新聞１２年３月１６日）

（２）シムドライブ

慶応大学発のＥＶ開発ベンチャーのシムドライブ（川崎市）は２８日、ＥＶ試作車２号車“シム―ウイル”を発表した。パナソニック製の LiB を採用、昨年の１号車に比べ、容量を３５kWh と３割増やし、一度の充電で走行できる航続距離を３割増しの３５１km（JC08 モード）に伸ばすとともに、大型車なみの室内空間を確保した。2014 年の量産を目指す。（日本経済新聞１２年３月２９日）

（３）明電舎と住友電工

明電舎は住友電気工業と組み、自動車向けの蓄電部品（キャパシター）事業に参入する。住友電工が持つ導電性に優れた軽量の金属素材「アルミセルメット」を使用、体積が一般的な蓄電部品の 1/3 になる製品を共同で開発した。2015 年度に製品化し、ＥＶ、ＨＶなど環境対応車へ搭載する計画。高価格の自動車用電池が小型化できるため、自動車の価格低下や小型軽量化、燃費効率改善などの高性能化につながると期待される。（日本経済新聞１２年３月２９日）

（４）日産

日産自動車は５日、開催中のニューヨーク国際自動車ショーで、高級ブランド“インフィニテイ”で初めてＥＶのコンセプト車“LE コンセプト”を公開した。無線で充電できる非接触型充電システムを搭載しており、２年以内に量産モデルを開発してアメリカなどで発売する。

ゴーン社長は 2016 年度までに仏ルノーと合わせて累計１５０万台のＥＶ販売を目標に掲げる。(日本経済新聞１２年４月６日)

（５）ＪＡＲＩ

日本自動車研究所（JARI）は 2050 年における国内自動車部門の$CO_2$排出量を推計した。自動車部門に関する長期エネルギー分析モデル“CEAMAT”を用い、将来の技術別燃費・台数予測、自動車燃料需要予測に、交通流改善、エコドライブによる統合対策効果、温室効果ガス排出量、車両・燃料価格など社会的負荷を加味し、$CO_2$排出量を推計した。　ＨＶ、ＥＶなど次世代自動車のシェアは、乗用車部門で５割近くに達する。従来車は燃費改善技術の導入で、次世代車はバッテリーやＦＣシステムなどの効率向上により燃費が改善する。車両価格は、燃費改善技術の導入に伴い従来車が上昇するのに対して、次世代車は大量普及効果により下降。次世代車のシェア（販売台数ベース）は、乗用車がガソリンＨＶを中心に４８％まで拡大し、大・中型トラックもデイーゼルＨＶ、天然ガス自動車が伸び５６％に達する。走行段階の$CO_2$排出量は、乗用車が０５年度比５５％削減、大・中型トラックが同３６％削減され、自動車部門全体で４７％の削減効果が見込まれる。(化学工業日報１２年４月４日)

（６）山梨交通と岩谷産業

山梨交通（甲府市）は４月上旬を目途に岩谷産業と組み、水素ガスを燃料としたエンジン駆動のバスを運行する。バスは３８人乗りで、バス上部に水素タンクを６本搭載し、タンクとデイーゼルエンジンを配管でつなぐ。満タンで１５０km 走行する。２年間の実証実験で、まず初年度は甲府市内を走らせ、岩谷産業は水素ガスをトラックで供給する。同社で運行データを収集・解析し、本格運行につなげるかどうかを検討する。(日経産業新聞１２年４月４日、山梨日日新聞４月７日)

## ８．水素ステーション技術の開発と事業展開

（１）岩谷産業

岩谷産業は水素ステーションの商用展開に向け、ドイツ・リンデ（ミュンヘン市）のコンプレッサーの採用を決めた。リンデ製品は現時点で７０MPa 高圧充填の実績を持ち、既にドイツや米国で稼働実績を持っているので、ステーションの投資費用を抑制できると判断した。又自社で生産する液体水素と組み合わせることで、水素ステーションの建設と運営コストを引き下げる。７０MPa のタンクでは温度上昇を防ぐために、水素充填前に―４０℃程度まで水素ガスを冷凍機などで冷やすプレクール工程が必要になるが、液体水素であれば自らの冷熱で低温の水素ガスをつくる出すことができるので設備コストを引き下げられる。（日刊工業新聞１２年３月２６日）

（２）大ガス

都市ガスから水素を製造する大阪ガスは、商用でも採算が合うように大型化した水素製造装置を 2013 年までに実用化する。実験では自社開発した３０$Nm^3/h$ と１００$Nm^3/h$ の水素製造装置を導入しているが、この規模では商用レベルでの採算が厳しいことから、２５０$Nm^3/h$ の装置を開発中である。１日で約７０台の充填が可能であり、これで採算に何とか乗る規模になる。１億円以下の製造コストで実用化したい考え。(日刊工業新聞１２年３月２６日)

（３）ホンダ

ホンダは３月２７日、埼玉県庁の敷地内にＦＣＶ向け水素ステーションを設置したと発表した。同県と共同で進める実証実験の一環で、ＦＣＶ“ＦＣＸクラリテイ”も合わせて納車した。水素ステーションは太陽電池で起こした電力を使い、２４時間で水から１.５kg の水素を製造できる。高圧化するためのコンプレッサーを不要にし、小型で騒音を減らした。３、４分でＦＣＸクラリテイの燃料タンクに充填でき、約１５０km 走行できるという。商用電源も併用するものの、水素の製造から貯蔵、供給まで$CO_2$を排出しない。環境省の委託を受けた実証実験として、ホンダと埼玉県は太陽電池の発電量などを調べる。納車したＦＣＸクラリテイのトランクにはインバーター装置を搭載、燃料タンクの水素から電気を起こし、最大で９kW の電力を連続で７時間以上供給できる。(日本経済、電気、日経産業、日刊工業、日刊自動車、東京、中国、埼玉新聞、フジサンケイビジネスアイ１２年３月２８日)

## ９．水素生成・精製技術の開発

（１）北海道苫前町

留萌管内苫前町の森町長は３月１５日、風力発電を利用して液体水素を製造する実験計画を進めていることを明らかにした。液体水素の製造を手掛ける“フレイン・エナジー”（札幌市）が協力する。６月から町営風車の電気室内に装置を設置、断続的に１年程度かけて発電電力による水の電気分解などで液体水素を製造する実験を行うことにより実用化の可能か探る。同町には町営３基を含む４２基の風車があるが、自前の電線がないため町営風車で発電した電力の全量を北海道電力に売却していた。町は 2016 年度末で買電契約が切れるのを前に、新たな風力発電の有効利用を検討していた。(北海道新聞１２年３月１６日)

（２）産総研

産業技術総合研究所は、米ブルックヘブン国立研究所（BNL）と共同で、$CO_2$とギ酸（HCOOH）を相互変

換する高効率触媒を開発したと発表した。常温常圧の水中で水素ガスと$CO_2$を効率良く反応させてギ酸を生成するとともに、ギ酸を分解して高圧水素を供給できる。従来の触媒に比べて反応速度は１０倍以上、ギ酸の収率は１００倍以上で、常温常圧で反応が進み、ギ酸を分解する逆反応でＣＯを発生しない。相互変換反応に必要なエネルギーを大幅に低減できるため、$CO_2$を利用した大規模な水素貯蔵システムの開発につながることが期待される。$CO_2$を水素化して得られるギ酸は、エネルギー密度が比較的高く、常温下の性状が液体であるため、貯蔵・運搬が容易な水素貯蔵材料として研究開発が行われてきた。しかし$CO_2$変換プロセスは高温高圧条件が必要でエネルギー消費量が多いなど課題も多く、水素貯蔵・放出の変換反応のエネルギー効率を大幅に改善させる触媒の開発が求められていた。産総研はこれまでに、独自のプロトン応答型触媒を使って、世界で初めて水中常温常圧条件で$CO_2$と水素からギ酸を製造することに成功。逆にギ酸を分解してＣＯを全く含まない水素を世界最高効率で放出させることにも成功していた。プロトン応答型とプロトンリレー型を組み合わせた新型触媒は、産総研の触媒ノウハウと、BNL による人工光合成触媒の反応機構解析や、プロトンリレーを範とした水素活性化技術を組み合わせて開発したもので、プロトン応答型の水酸基をイリジウムの近くに配備し、イリジウムと水酸基の酸素原子との相互作用を利用して水素分子を活性化させる。実用化に向けた課題としては、触媒にイリジウムという貴金属を使うこと、水素貯蔵に時間がかかり、貯蔵できる水素の量が少ないことが挙げられる。（朝日、日刊工業新聞、化学工業日報１２年３月１９日、日刊自動車新聞３月２１日）

## １０．ＤＭＦＣの開発と事業展開

（1）パナソニック

パナソニックは、ＤＭＦＣと LiB（リチウムイオン蓄電池）を搭載した可搬型電源システムの実証実験を始めた。ＤＭＦＣは数年前まではモバイル機器の電源として開発が進められてきたが普及せず、０９年に市場投入した東芝も、その翌年初期生産分３０００台の販売を終了した経験がある。パナソニックはこれを高出力にしてエンジン発電機を代替するポータブル電源用途としての実用化を狙っており、出力１０～２０Ｗの試作で培った技術をベースに、出力１００ＷのＤＭＦＣの開発に取り組んだ。しかし高出力化のため電極面積を広げると、燃料や空気が全体に行き届かず発電が不安定になる問題が発生するが、これには流路の改善や流量センサーを使わない空気供給量制御方式の開発などで解決し、更に LiB と組み合わせることにより最大１kW 程度までの高出力化に対応した。又高出力化には白金など高価な部材が必要になって製品価格が跳ね上がるが、これに対してはハイブリッド化によりその欠点を補い、長時間運転で高出力の電力を安定供給できる電源システムを実現した。用途としては、静音性を生かした夜間に行う道路工事用電源、臭いや空気の汚れを嫌う医療用などを視野に入れている。（日刊工業新聞１２年３月１６日）

（2）日立

日立製作所はＤＭＦＣ向けの高品質な高分子電解質膜を開発した。ＤＭＦＣはこれまで、燃料のメタノールが高分子電解質膜を透過し、発電効率が低下する課題があった。日立は今回メタノールの電解質膜に対する透過率が吸収率と相間関係にあることに着目し、エンジニアリングプラスチックと呼ばれる高分子電解質膜の分子構造を改良して、メタノール水溶液を含んだ場合でも電解質膜が膨張しにくいようにした。その結果、メタノールの透過率を従来比半分に抑えられ、発電性能の向上につながる水素イオンの伝導度も約３倍に高めることができた。ＤＭＦＣの発電効率は一般に２０～２５％程度とされているが、開発した電解質膜を適用すれば、発電効率を更に５％程度高められると試算している。災害時などに備えるポータブル発電機や携帯用電源などに向けた実用化を目指す。（日刊工業新聞１２年３月２６日）

## １１．省エネ意識調査

北海道エコライフ推進協会は、昨年１１月から今年１月までに全道６都市で開催した「家庭と地球にやさしい e 家電の広場」に来場した市民を対象に行った省エネに関する意識調査の結果を発表した。６５２人が回答を寄せた。節電や省エネの意識調査で「東日本大震災以降、意識が高まった」と回答したのは８．２５％だった。今後、自宅で導入したいと考えている設備の設問では、太陽光発電システムが２７．８％と一番多く、続いて高効率給湯器（エコキュート、エコジョウズなど）；１７．６％、家庭用ＦＣ；８．０％、家庭用ガスエンジン発電ユニット；１．４％となっている。（電波新聞１２年３月１３日）

—This edition is made up as of April 9, 2012 —