

FUJITSU

shaping tomorrow with you

EXI (Efficient XML Interchange) ご紹介

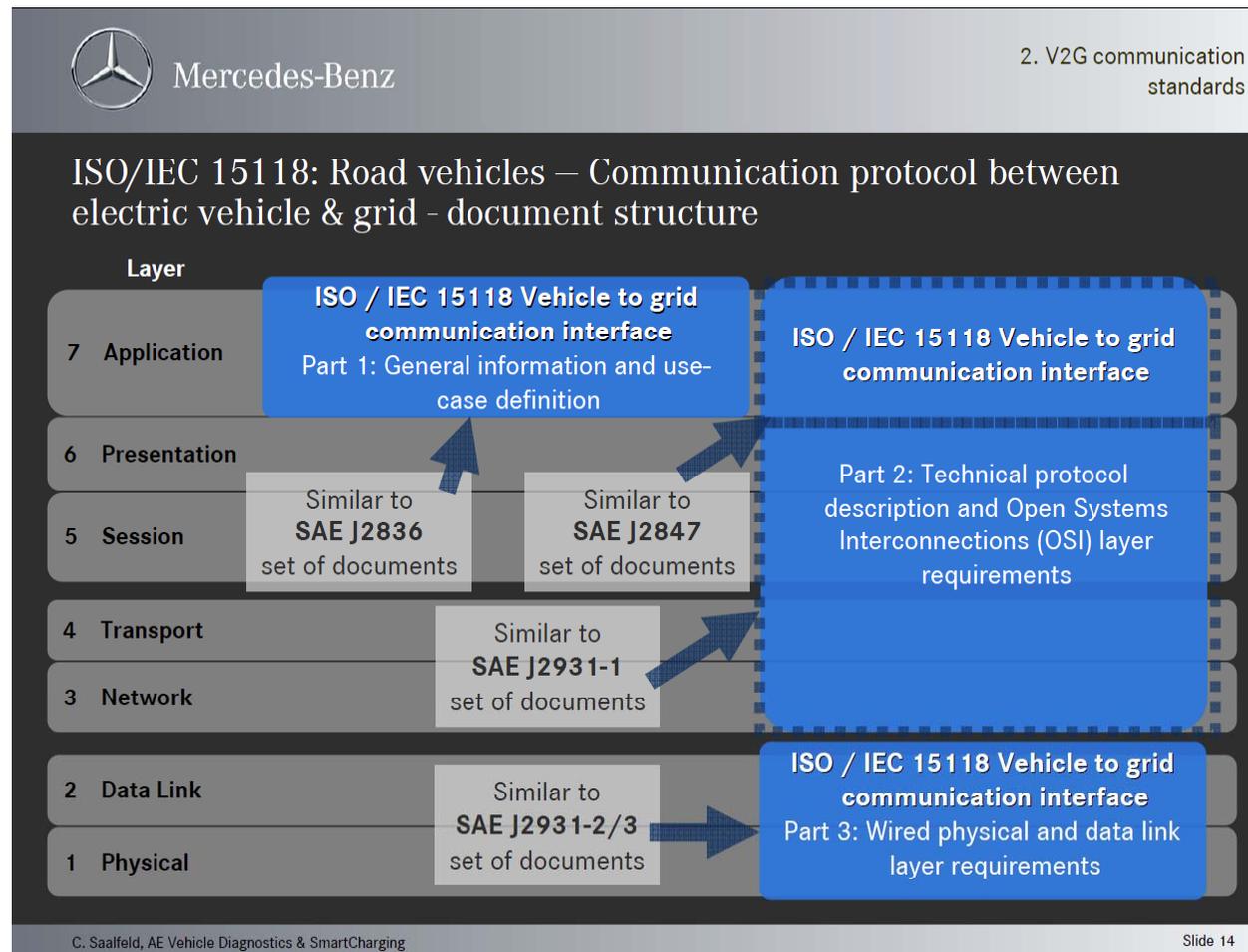
2012年7月11日
富士通株式会社

EXIご紹介の背景 ~ISO15118~

Vehicle to Grid通信でのEXIの利用について

■ ISO/IEC 15118規格

- Road Vehicles – Vehicle to grid communication interface
- 自動車から電力網への通信インタフェース



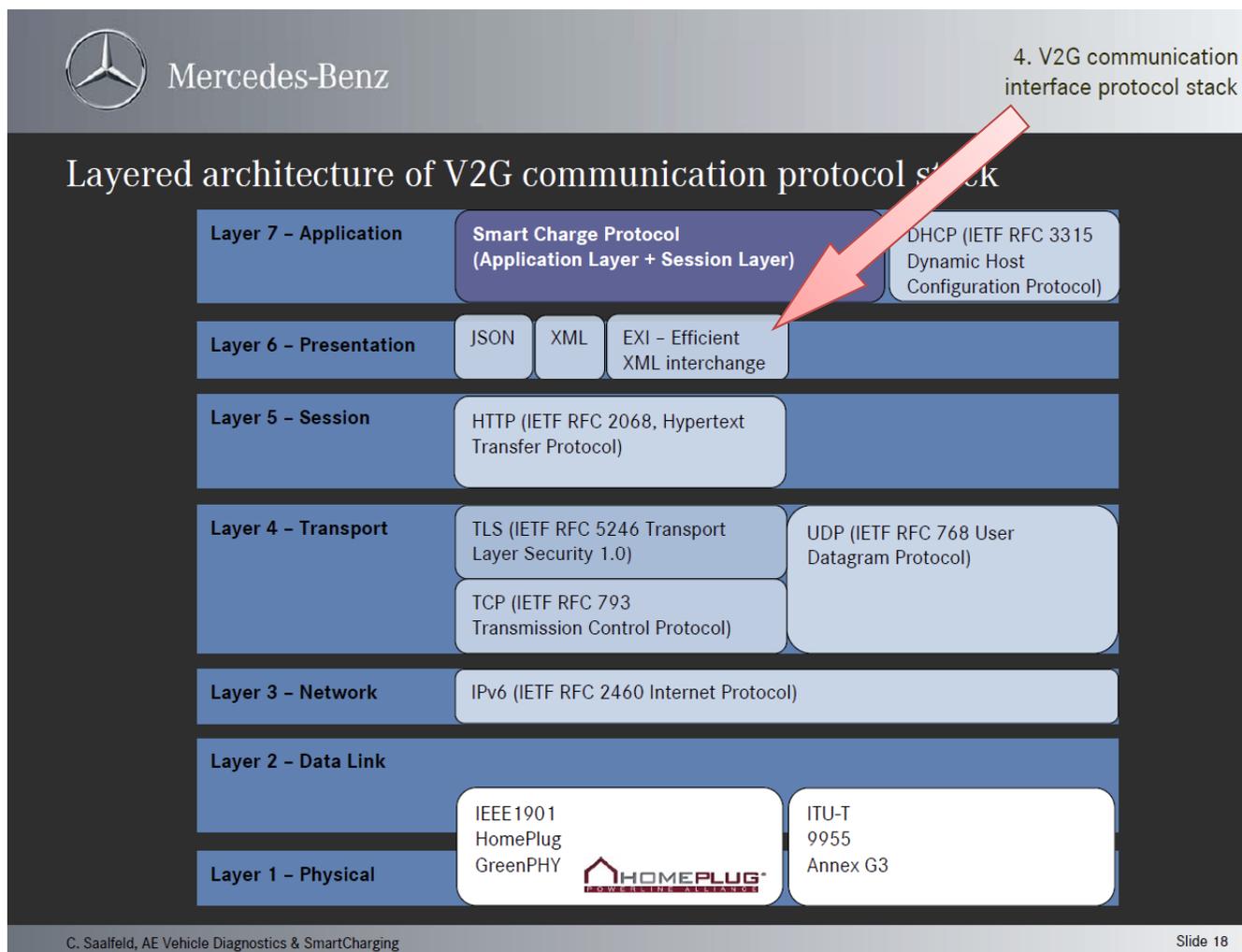
出典: Daimler AG Vector-Kongress 2010 での発表資料

Vehicle to Grid通信でのEXIの利用について



■ ISO/IEC 15118規格

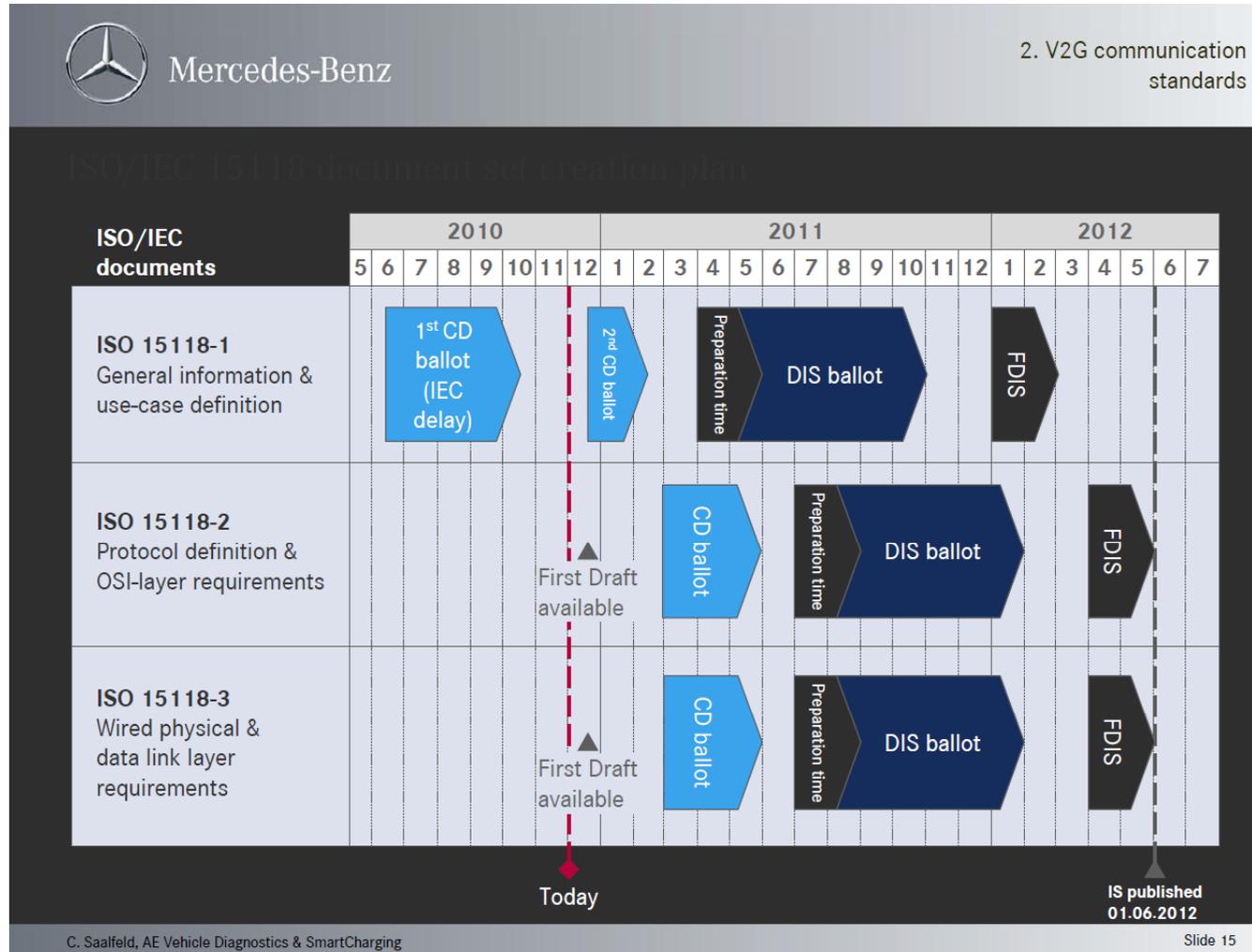
■ EXIの使われる場所



出典: Daimler AG Vector-Kongress 2010 での発表資料

Vehicle to Grid通信でのEXIの利用について

- ISO/IEC 15118規格
 - FDIS投票は今年末？



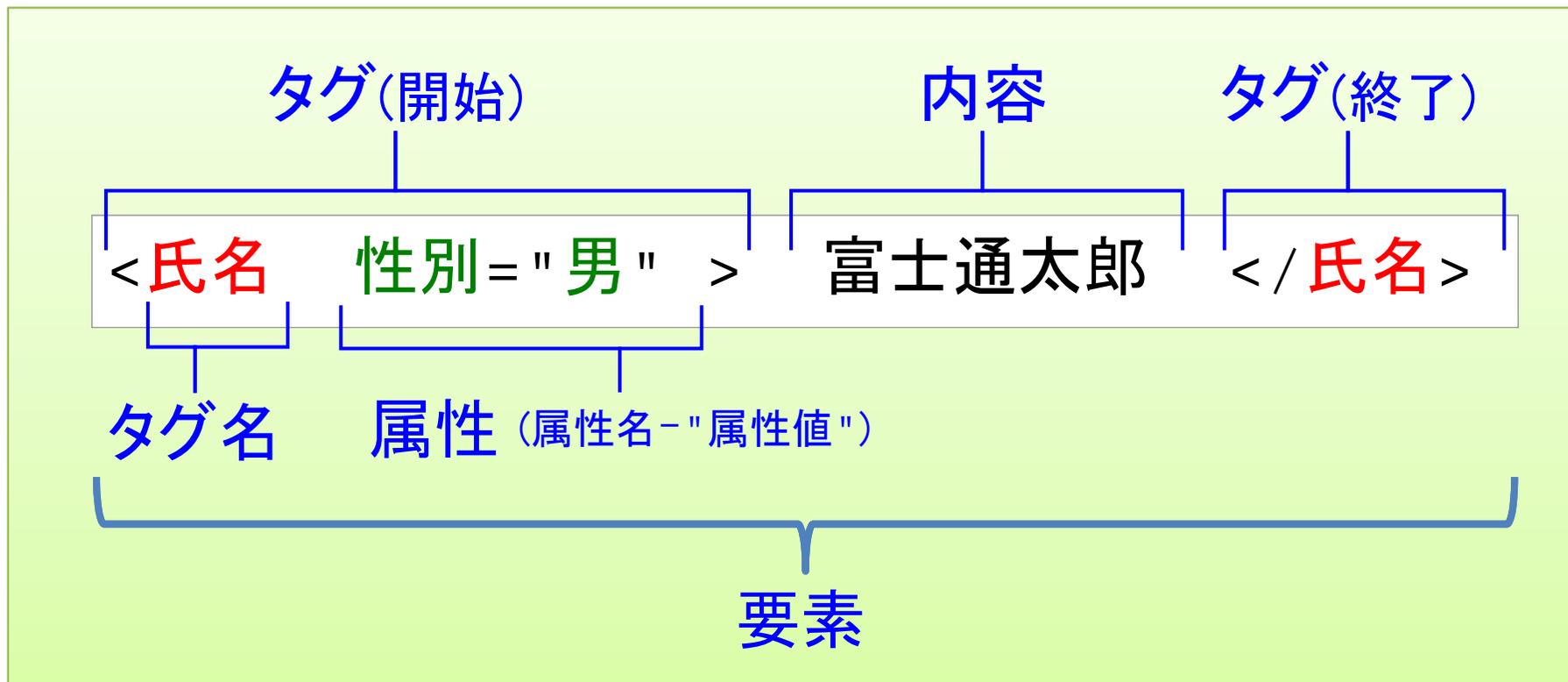
出典: Daimler AG Vector-Kongress 2010 での発表資料

EXI (Efficient XML Interchange) とは

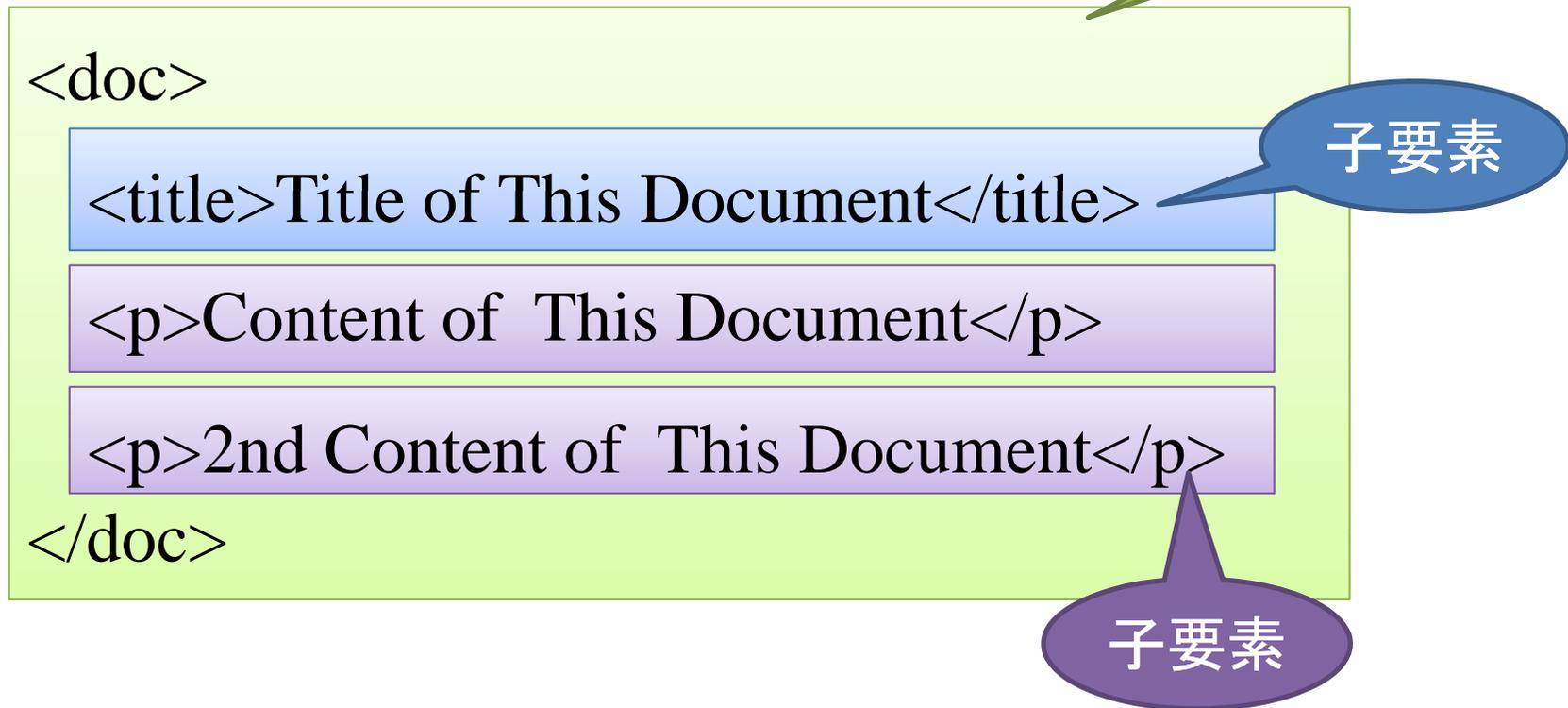
- “**E**fficient **X**ML **I**nterchange” の頭文字
読み方は「**エクシィ**」
- XML技術の1つ。XMLデータの効率的な交換形式
- 標準化団体 W3C (World-Wide-Web Consortium) におけるワーキンググループの1つ。規格の名前。
 - W3C の XML標準化活動の一つ
 - 「EXI」規格の技術内容を決定することが目的
 - 2011年3月にバージョン1.0がW3C勧告に
 - 現在、小型デバイス向けのプロファイルを策定中

XMLとは？

- XML : eXtensible Markup Language
- 「タグ」を付けることでデータの意味を表すデータ形式
- タグはWebサイトを記述する言語「HTML」でも使われる方式



- タグで括った要素を組み合わせ階層構造化
- タグの名前で要素に意味付け



XML文書の構造と利用例

伝票

発注書		発注番号	0123456	発行日	01/01/26
商品コード	商品名	数量	単価		
FMVMF660R3	MF6 600R	2	248,000		
GP52BL1K2	GP ES210	1	620,000		

表現能力が高い
伝票等がもつ情報をそのまま全て、素直に表現できる

XML文書

対応

```
<伝票>
  <発注番号> 0123456 </発注番号>
  <発行日> 010126 </発行日>
  <明細>
    <商品コード> FMVMF660R3 </商品コード>
    <商品名> MF6 600R </商品名>
    <数量> 2 </数量>
    <単価> 248000 </単価>
  </明細>
  <明細>
    <商品コード> GP52BL1K2 </商品コード>
    :
  </伝票>
```

XMLで表現された伝票

- タグでデータを記述するというXMLの手法は、効率的で柔軟なシステムを構築する際に役立つ
 - CSVで表した場合：“1000”, “田中”, “次郎”, “総務”
- CSV形式の場合、“1000”というデータだけでは、そのデータが社員番号なのか、あるいは在庫数なのかすぐには分からない
 - XMLで表した場合：<社員番号>1000</社員番号>
- こうすれば人間は、すぐにデータの意味を理解できる。またシステムは、タグ名をたよりにしてデータの意味を理解できるようになるので、人手を介さずにデータを処理しやすくなる。

出典：@IT記事より抜粋

- 仕様変更があって、氏名と部署の間に住所が入れると...
 - CSV: "1000", "田中", "次郎", "港区虎ノ門1-1-1", "総務"
- CSV形式の場合、先頭から数えて何番目かでデータの項目を識別するため、挿入された住所データ以降のすべてのデータの順番が影響を受けることになる。これではプログラムのあちこちを書き直すことになりかねない。

- XMLで表すと、タグで識別できるので、簡単に処理できる

<社員情報>

<社員番号>1000</社員番号>

<氏名>

<姓>田中</姓>

<名>次郎</名>

</氏名>

<住所>港区虎ノ門1-1-1</住所>

<部署>総務</部署>

</社員情報>

出典: @IT記事より抜粋

■ コンパクトさ（ファイルサイズ）

- XMLはデータ記述の柔軟性は高いが、XML以前から存在するファイル形式に比べてファイルサイズが大きくなる（2倍から数倍）

■ ZIPで圧縮したらどうか？

- 小さいファイル（数十バイト程度）には効果なし
- ZIPが必要とするCPUサイクルが利用できない場合もある（少メモリまたはバッテリー駆動の小型機器など）
- まず解凍してから処理するため、処理が遅くなる

■ EXI の設計目標（主要項目）

- 手で最適化された既存ファイルフォーマットと同等か、それ以上のコンパクトさ(ファイルサイズ)を実現すること。
- ほぼすべてのデータの様式(データ量の大中小、データの構造、値のデータ型)で、上記コンパクトさを実現すること。
- 処理性能が、XMLまたは XML+ZIP と比較して、同等かそれ以上であること。
- XMLと完全に交換可能であること。

- 会員企業：10企業・団体が参加
 - AgileDelta、Canon、Siemens、米海軍大学、米政府系研究機関 MITRE、ヘルシンキ大学、スタンフォード大学、中国電子技術標準化研究所、富士通
- MITRE と富士通が共同チェア
- AgileDelta と富士通が V1.0 仕様書のエディタ。

	FPML	JTLM
XML	3815 bytes	937005 bytes
XMLにGZIPを適用	1292 bytes	113904 bytes
EXI (圧縮あり,スキーマ使用)	345 bytes	7885 bytes
GZIP / EXI	3.7倍	14.4倍

- **FPML: Financial Product Markup Language (金融)**
- **JTML: Joint Theater Logistics Management (軍事)**

- **GZIP** は低速ネットワーク(11 mbps)でのみ有効。それ以上のネットワークでは、**GZIP** の効果なし
- 無線LAN (11、54 mbps)ではネットワークバウンド。高速LAN ではCPU(処理性能)バウンド
- すべての帯域幅で格段に高い性能を発揮

	11 mbps	54 mbps	高速LAN (loopback使用)
EXI	6660 TPS	15448 TPS	84711 TPS
XML	1060 TPS	3722 TPS	5055 TPS
XML+GZIP	1680 TPS	3559 TPS	3963 TPS
性能比	4.0	4.2	16.8

圧縮の仕組み① 文字列表

- 出現した文字列値にID番号を割り当てる。
- 2度目以降の出現は、文字列ではなくID番号で表記

文字列値の並び

“tokyo”, “osaka”, “nagoya”, 1 (“tokyo”), “sapporo”, ...

1 tokyo

1 tokyo
2 osaka

1 tokyo
2 osaka
3 nagoya

1 tokyo
2 osaka
3 nagoya
4 sapporo

文字列表の遷移

- EXI はXMLスキーマを雛形として利用可能。
- 雛形で定義済みの部分は省略し、それ以外の部分だけを書き込む。

雛形の例

```
<A>文字列</A><B>文字列</B><C>文字列</C>
```

値の並び (“tokyo”, “osaka”, “nagoya”) を送れば、受け手は、雛形を使って、再構築が可能。

```
<A>tokyo</A><B>osaka</B><C>nagoya</C>
```

- 傾向の似た値を集めて、値リストを形成。
- 値リスト毎に圧縮をかけることで、高速化と、高圧縮効果が同時に得られる。
- XMLの場合、値を囲むタグ名に着目。同じ名前のタグに囲まれる値で、値リストを構築。
- 効果
 - 高速な処理。対ZIP比で平均9倍高速(リード)。
 - 平均6倍高速(ライト)。
 - EXIは、一貫してZIPよりコンパクト。

- EXI 処理ライブラリ
 - OpenEXI (ApacheライセンスのOSS)
 - EXIficient (GPLライセンス)
 - AgileDelta Efficient XML (製品)

- 詳細な性能評価(参考資料)
 - EXI Evaluation (W3C Note)
<http://www.w3.org/TR/exi-evaluation/>

- 実運用に向け実装を充実

- 2011年度 Java によるオープンソース実装
 - EXI 標準の認知・普及を促進

- 2012年度 商用のC++実装
 - 組み込み系への適用が可能。
 - 高性能アプリケーションでの利用。

- 2013年度 商用のC実装など
 - スマートグリッドのセンサーなど超小型デバイス への適用。
 - 携帯電話ブラウザや TV への適用

V2GでのEXIの利用

■ OpenV2G



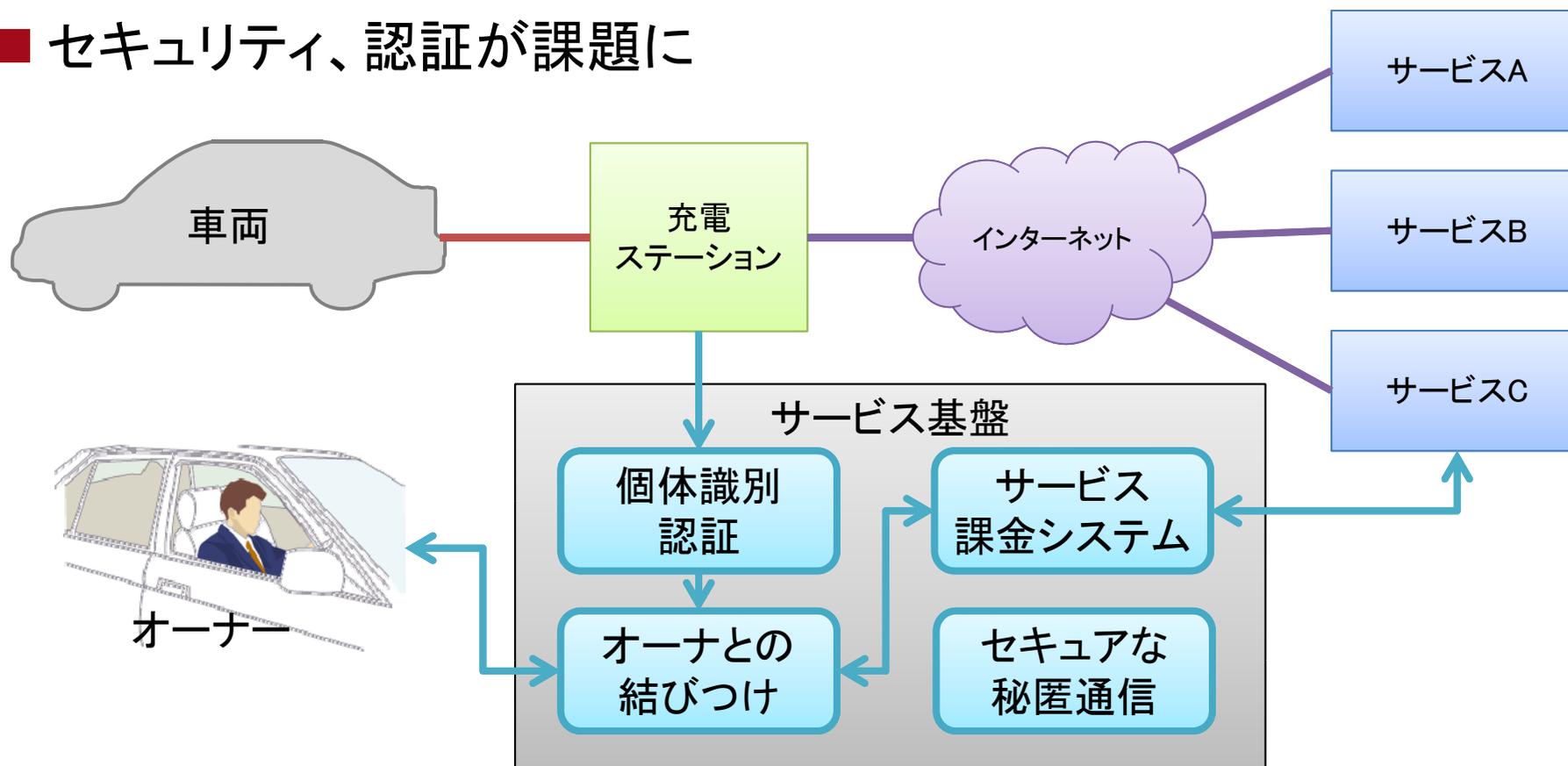
- Siemensが中心になって推進
 - SiemensはEXI WGのメンバー
 - EXIでの署名利用の標準化に熱心。セキュアな車両個体識別を検討？
- 仕様、技術の検証・確立のためオープンソースとして実装
- 利用リソース・技術
 - ISO TC22/SC 3, W3C EXI, EXIficient, Smart Energy Profile 2.0
- 0.7 Releaseが最新

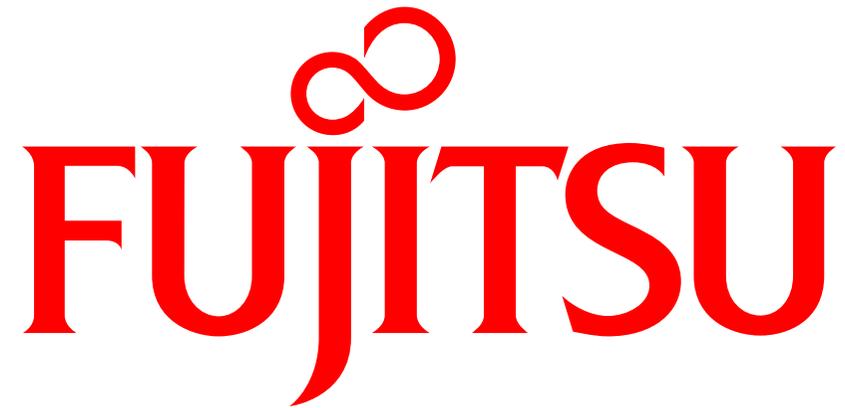
- 速度及びコードサイズの観点で組込みの分野に適用できるかに活動を集中
 - EXIコーデック単体: 26 kB (gccで翻訳),
 - PEVアプリ向けV2Gサービス実装: 46 kB
 - EVSEアプリ向けV2Gサービス実装: 42 kB

<http://openv2g.sourceforge.net/>

IPv6、EXI採用によるオープンネットへの接続

- ISO15118として、一般のインターネットと同じプロトコルを採用
 - IPv6、HTTP、XML、EXI等々
- EVが充電ステーションを経由してインターネットを通じたサービス利用の可能性
- セキュリティ、認証が課題に





shaping tomorrow with you