

I.<概要>

本標準は、ホームネットワークの通信プロトコルのうち、ECHONET Lite の下位レイヤを構成する狭帯域 PLC である G.9903(5/2013)通信プロトコルの仕様を規定した文書である。

II.<参考>

1. 国際勧告等との関係

- 本標準は、国際電気通信連合 電気通信標準化部門 (ITU-T) において標準化された ITU-T 勧告 G.9903(G3-PLC)に準拠している。
- 本標準第1版リリース後 2013 年 5 月に G.9903 の改訂が行われ、本標準も第 2 版として改訂を行う。
- 日本での G3-PLC 適応について、PHY、MAC 層の仕様は、G.9903(5/2013) Annex F に準拠し、バンドプランは本標準で規定する。
- 2013 年 12 月にコンセントされた G.9903 の改訂案(Edition 3.0)の改訂事項に含まれる一部の機能については日本での適応を目的としているため、本標準で追加項目として規定する。今後 ITU-T で改訂が承認された際には、本標準についても G.9903(Edition 3.0)の体系に基づいた改訂が行われる可能性がある。

2. 上記国際勧告等に対する追加項目等

2.1 オプション選択項目

なし

2.2 国内仕様として追加した項目

日本での G3-PLC 適応については、ITU-T G.9903(5/2013)の Annex F (Regional Requirements for Japan)を適用する。なおバンドプランは本標準で規定する。

また、日本での適用を目的として、2013 年 12 月の ITU-T 会合でコンセントされた改訂案の下記事項について規定する。

(1)LBP Joining Procedure

ITU-T G.9903(5/2013) 9.4.4 節に規定のノードのネットワーク参入の際に用いる LBP プロトコルにおいて、EAP-PSK 認証に用いるパラメータ ID_S 及び ID_P として 64bit EUI だけでなく 36 byte までの任意の ID を用いることができる。

(2)LOADng disabling

ITU-T G.9903(5/2013) 9.4.3 節に規定のマルチホップルーティング LOADng 機能を無効化して 1 対 1 のシングルホップ通信を行うことができる。この場合、IPv6 パケット送信時にルートテーブル又は隣接ノードテーブルを参照せずに IPv6 ヘッダで指定された宛先を下位層の宛先アドレスに設定してパケットを送信する。

(3)New Interleaver

ITU-T G.9903(5/2013) 7.10 節の規定において DQPSK 変調は、DBPSK 変調時と同様に、permutation matrix を単一の elementary permutation matrix に対応することで処理を行う。この場合の n 値計算式を以下に示す。

$$n = \text{ceil} \left(\frac{\text{Total number of bits}}{m \times \text{mod}_{size}} \right) \times \text{mod}_{size}$$

m: 使用キャリア数、n: OFDM シンボル数、 mod_{size} : シンボル毎のビット数

また、DBPSK 変調、DQPSK 変調ともに、インターリーブされた位置を示す(I,J)の演算時に、 $I_{(1,0)}$ の初期値がゼロであった場合、 n_i と n_j を下式のように入れ替える。

$$J_{(i,j)} = (j \times n_j + i \times n_i) \% n \rightarrow J_{(i,j)} = (j \times n_i + i \times n_j) \% n$$

$$I_{(i,j)} = (i \times m_i + J_{(i,j)} \times m_j) \% m$$

いくつかのサブキャリアがマスクされた箇所(例えば、ノッチなど)についても Interleaver は上記同様行われるが、m 値と n 値については使われているトーン数に応じて調整される。

2.3 原勧告に対する変更項目

なし

表<参 2> G.9903 原勧告との章立て構成比較表

	原勧告項目名	本標準項目名	本標準への適用	記事
1 章~10 章	(省略)	(省略)	構成、章立に相違なし。	
Annex A	Protocol Implementation Conformance Statement	Protocol Implementation Conformance Statement	適用する	
Annex B	Routing Cost	Routing Cost	適用する	
Annex C	Device starting sequence of messages	Device starting sequence of messages	適用する	
Annex D	The lightweight on-demand Ad hoc distance-vector routing protocol - next generation (LOADng)	The lightweight on-demand Ad hoc distance-vector routing protocol - next generation (LOADng)	適用する	
Annex E	Commissioning in 6LoWPAN	Commissioning in 6LoWPAN	適用する	
Annex F	Regional requirements for Japan	Regional requirements for Japan	適用する	
Appendix I	Examples on encoding and decoding	Examples on encoding and decoding	適用する	
Appendix II	Test vectors for cryptographic building blocks	Test vectors for cryptographic building blocks	適用する	

3. 改版の履歴

版 数	改 訂 日	改 版 内 容
1	2013年2月21日	制定
2	2014年2月20日	改訂 G.9903の改訂(G.9903(5/2013))に合わせた更新。 2013年12月にコンセントされたG.9903の改訂案(Edition 3.0)の国内適用事項の追記。 参照する主な勧告、標準の更新 2.1 下位層規定へのアダプテーション層(2.2.1)の追加。 2.2.1 ネットワーク層の更新。

4. 標準策定部門

第1版: 次世代ホームネットワークシステム専門委員会

第2版: 次世代ホームネットワークシステム専門委員会

Ⅲ.<目次>

<参考>.....	4
1. 標準の概要.....	7
2. 本標準で規定する内容.....	7
2.1 下位層規定.....	7
2.1.1 アダプテーション層.....	8
2.2 上位層規定.....	9
2.2.1 ネットワーク層.....	9
2.2.2 トランスポート層.....	10
2.2.3 アプリケーション層.....	10

JJ-300.11

Home network Communication Interface for ECHONET Lite (ITU-T G.9903 Narrow band OFDM PLC)

I.<Overview>

This standard specifies the narrow band power line communication (G.9903) protocol for ECHONET Lite.

II.<References>

1. Relation with International Recommendations

- This Standard JJ-300.11 is based on Recommendation G.9903 (G3-PLC) standardized by International Telecommunication Union's Telecommunication Standardization Sector (ITU-T).
- ITU-T recommendation G.9903 was revised in May 2013, after the Standard JJ-300.11 version 1.0 was released. This standard JJ-300.11 version 2.0 will follow this revision.
- For G3-PLC used in Japan, specifications of the PHY and the MAC layers, conform to G.9903 (May 2013) Annex F. The band plan is specified in this standard.
- For the purpose of use in Japan, some of the functions included in the revised ITU-T G.9903 (consented in December 2013), are defined as the additional items in this document.
- After the approval of the revised G.9903 by the ITU-T in future, this standard JJ-300.11 might be revised to follow the revised G.9903 standard.

2. Differences from the above International Recommendations

2.1 Optional Items

None.

2.2 Added Items as Japanese Domestic Specifications

G3-PLC used in Japan shall conform to Annex F (Regional Requirements for Japan) of ITU-T G.9903 (May 2013). On the other hand, the band plan for Japan is specified in this JJ-300.11 standard.

In addition, this document specifies the following items that are described in the revised G.9903 (consented at the ITU-T meeting in December 2013) for the purpose of use in Japan.

(1) LBP Joining Procedure

LBP protocol can use any ID (Up to 36 Bytes) or 64-bit EUI for the EAP-PSK authentication ID_S and ID_P parameter, for the node specified in Section 9.4.4 of ITU-T G.9903 standard (May 2013), at the Network Entry phase.

(2) LOADng disabling

JJ-300.11 devices can perform one-to-one single-hop communications by disabling the multi-hop LOADng routing functions, which are specified in Section 9.4.3 of ITU-T G.9903 standard (May 2013).

In this case, device shall transmit IPv6 packet by setting the destination address designated by IPv6 header to the destination address in lower layer, without referring to the neighbor node table or route table.

(3) New Interleaver

The DQPSK modulation shall be performed in the same manner as for DBPSK modulation, corresponding to the elementary permutation matrix of a single permutation matrix, which defined in Section 7.10 of ITU-T G.9903 (May 2013). Below is the n-value calculation formula, for this case.

$$n = \text{ceil} \left(\frac{\text{Total_number_of_bits}}{m \times \text{mod_size}} \right) \times \text{mod_size}$$

m: number of carriers , n: number of OFDM symbols, mod_{size}: number of bits per symbol

In addition, for both DBPSK and DQPSK modulation, if the initial value of I_(1,0) is zero, at the time of calculating (I, J) interleaved position indication, replace the n_j and n_i as in the following formula,

$$J_{(i,j)} = (j \times n_j + i \times n_i) \% n \rightarrow J_{(i,j)} = (j \times n_i + i \times n_j) \% n$$

$$I_{(i,j)} = (i \times m_i + J_{(i,j)} \times m_j) \% m$$

In the case where some subcarriers are masked (e.g. notches), interleaver is carried out in the same manner as shown above, but the n and m values are adjusted based on the number of used tones.

2.3 Changed Items as Japanese Domestic Specifications

None.

Table ref-2/JJ-300.11 – Comparison with Recommendation G.9903

	Section title of G.9903	Section title of this Standard	Applicability to this Standard	Notes
Section 1-10	See G.9903	Same as G.9903	Applied	
Annex A	Protocol Implementation Conformance Statement	Protocol Implementation Conformance Statement	Applied	
Annex B	Routing Cost	Routing Cost	Applied	
Annex C	Device starting sequence of messages	Device starting sequence of messages	Applied	
Annex D	The lightweight on-demand Ad hoc distance-vector routing protocol – next generation (LOADng)	The lightweight on-demand Ad hoc distance-vector routing protocol – next generation (LOADng)	Applied	
Annex E	Commissioning in 6LoWPAN	Commissioning in 6LoWPAN	Applied	
Annex F	Regional requirements for Japan	Regional requirements for Japan	Applied	
Appendix I	Examples on encoding and decoding	Examples on encoding and decoding	Applied	

Appendix II	Test vectors for cryptographic building blocks	Test vectors for cryptographic building blocks	Applied	
-------------	--	--	---------	--

3. Change history

Version	Date	Outline
1	February 21, 2013	Published
2	February 20, 2014	<p>First revision</p> <p>Update the standard to follow the ITU-T recommendation G.9903 (May 2013).</p> <p>Add domestic Related items proposed in the revised G.9903 Edition 3.0, which was consented in December 2013.</p> <p>Update the standards reference list.</p> <p>2.1 Add the adaptation layer (2.2.1) to the lower layer specification.</p> <p>Update 2.2.1 Network Layer section.</p>

4. Working Group that developed this standard

Version 1: TTC Next-generation Home Network Systems Working Group

Version 2: TTC Next-generation Home Network Systems Working Group

III. <Table of contents>

<Reference>	4
1. Introduction.....	7
2. Specifications.....	7
2.1. Lower Layer Specifications	7
2.1.1. Adaptation Layer	8
2.2 Upper Layer Specification.....	9
2.2.1 Network Layer.....	9
2.2.2 Transport Layer	10
2.2.3 Application Layer.....	10