

災害対応ホワイトスペース通信システム 技術条件説明資料

Schubiquist Technologies Guild

Shusaku Shimada 2013/9/25

2013/09/25

Shusaku Shimada 2013/9/25

提案内容：制度的な技術条件

1. LBCCA-DL

- **周波数チャネルの2次利用の優先度設定メカニズム**
- **位置情報に基く受信機の空チャネル評価条件の設定**
 - ・ Location Based Clear Channel Assessment with Direct Link
 - ・ 免許不要 (LE: License Exempt) の登録システムを想定
 - ・ 与干渉が無ければ、PrimaryのEDをマスクするCCA閾値

2. 事前与干渉評価

- **事前与干渉評価を実施して、データベースを準備**
 - ・ プラントモデルに基く電波伝搬シミュレーション予測
 - ・ 実測データに基いた予測
- **事前干渉評価結果のデータベース登録の定常手続化**

背景：プラントの無線利用拡大と共用管理

1. 石油プラント監視・制御に対応の無線標準

- **ISA100, Wireless HART, Wifi/ZigBee**
 - (ISA100.11a (Plant Wireless)/.15 (Backhaul)/.20 (Common Network Manage))
- Base Std. : 2.4GHz, 5GHz, 920MHz, TVWS: 470-710MHz
 - ・ C.f. IEEE802.15.4(4b/4e/4g), IEEE802.11 (11a/b/g/n/ac/af/ah)

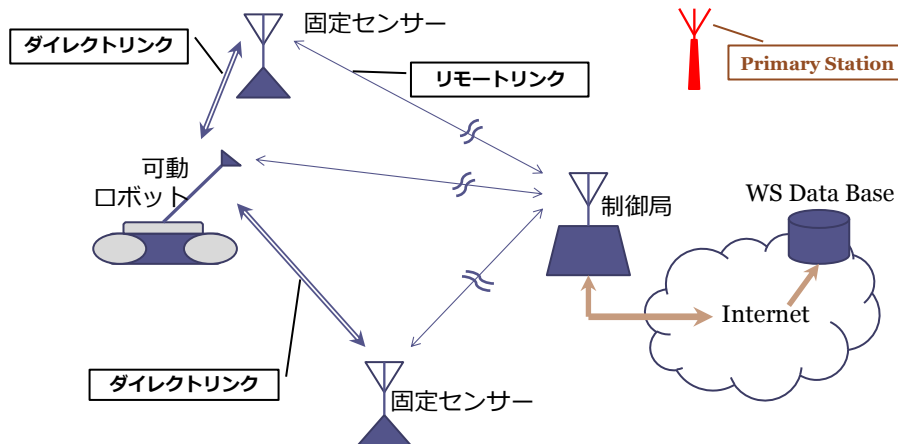
2. 周波数の効率的共用と公平アクセスの模索

- **共通的ネットワークマネージメント** の模索
- **FCC WS initiative** (Since 2000~2002: Overlay/Underlay @SPTF)
 - ・ Expansion of the white space system to include certain ... Federal bands could allow immediate "general authorized access" device usage.
- **PCAST** (President's Council of Advisors on Science and Technology @ July 2012)
 - ・ Immediate Selective "General Authorized Access" Sharing : Spectrum management and regulation is focused on the characteristics of TX, whereas RX characteristics increasingly constrain effective and flexible spectrum usage.

SchubiquistTG

アーキテクチャー：実現目標

<石油プラントなどの災害対応ホワイトスペース無線システム>



[図 1]

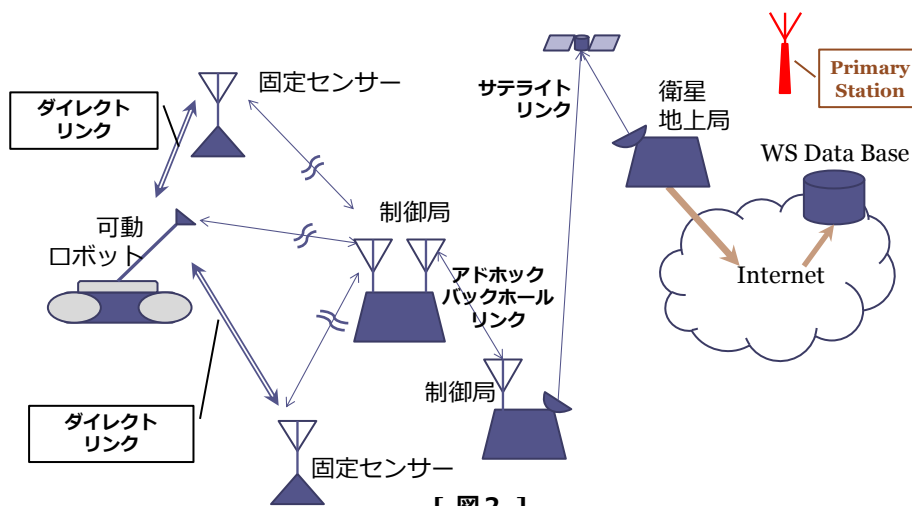
SchubiquistTG

解決すべき制度上の課題：

1. プラントのマルチパス伝搬環境での
ホワイトスペース利用リモート通信の高信頼化
2. 自律制御システムの
リアルタイム・ローカル(ダイレクト)通信確保
3. 複数の制御（リモート/ダイレクト）通信の
システム相互間での共存・干渉回避・共通管理
4. 可動局の伝搬遮蔽による通信途絶への
アンカー設置や既存センサーによるリレー対応
5. 対象とする特定プラントでの
ホワイトスペース利用条件(パラメータ)登録法

拡張アーキテクチャ

<バックホールリンク・衛星リンクへの対応柔軟性>



課題の解決法：

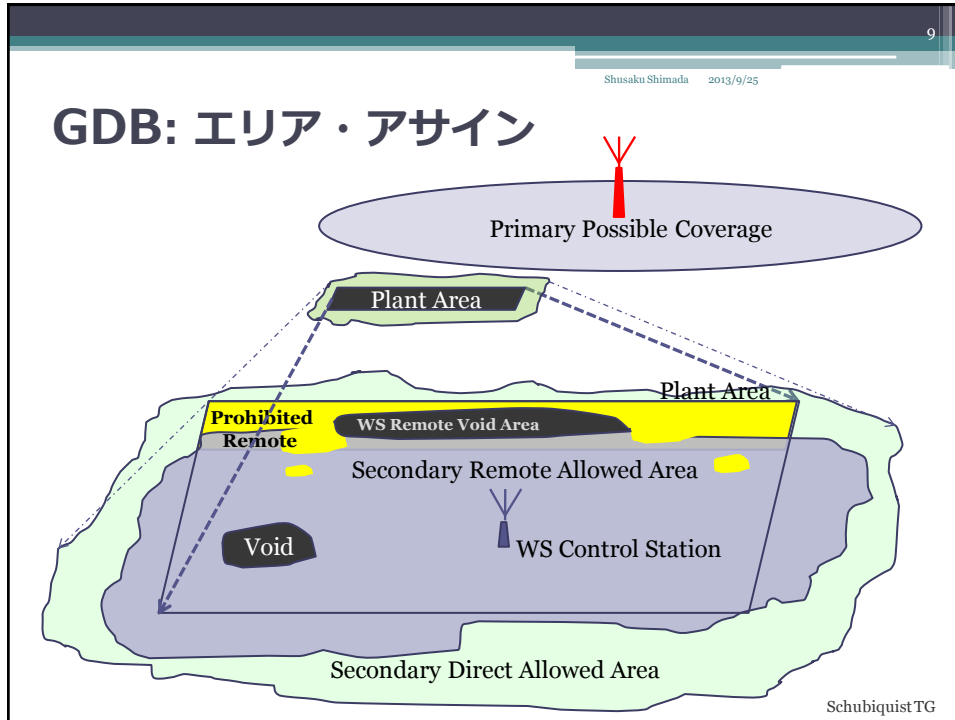
1. 石油プラントなどの強いマルチパス伝搬環境への対応
 - ホワイトスペース型データベース(GDB)利用の **LEシステム**
 - TV 帯(V/UHF)に限らない GDB 利用アクセス制御：**商用 VLSI**
c.f. 915~930MHz, 930~940MHz, (470~710MHz)
2. リアルタイム制御や遠隔モニターなどの異種通信収容
 - リモート/ダイレクトの両方のリンクのホワイトスペース利用
 - ホワイトスペース GDB利用のダイレクトリンク条件への拡張
3. 周波数共用するシステム相互間の共存を容易化
 - 可動局のプラント構内局への CCA による継続通信の許容
 - 可動局の送信電力と CCA技術条件の GDB による柔軟設定

SchubiquistTG

課題の解決法（続き）：

4. 拡張アーキテクチャーに対応する階層的な制度
 - アンカーや既設センサーをリレーしたリモート通信の許容
 - 制御局を階層的に配置するマルチホップのシステムの許容
5. 事前の与干渉シミュレーションのGDB登録手続き
 - プラントモデル、干渉保護、災害対応の情報（**プラント所有管理機関**）
 - 計算機シミュレーションや実測に基づく与干渉レベル予測（誰でも可能）
 - 干渉予測データとそれに基づくGDBパラメータ設定（**GDBサービス機関**）
c.f. LB (ロケーション・ベース補正)、 P_{TX} (与干渉回避電力)、他のパラメータの選択
 - スタティック GDB パラメータ登録申請（**プラント所有管理機関**）
 - GDB有効登録期間、パラメータ・セット設定の登録許可（**総務省**）
 - GDBの運用（**GDBサービス機関、相当する地域団体や業界団体など**）
 - 平常時の GDBに基づく災害対応システムの LE運用（**プラント運用者**）
 - 災害時 GDBパラメータの事前登録に基づく運用（**GDBサービス機関**）

SchubiquistTG



10

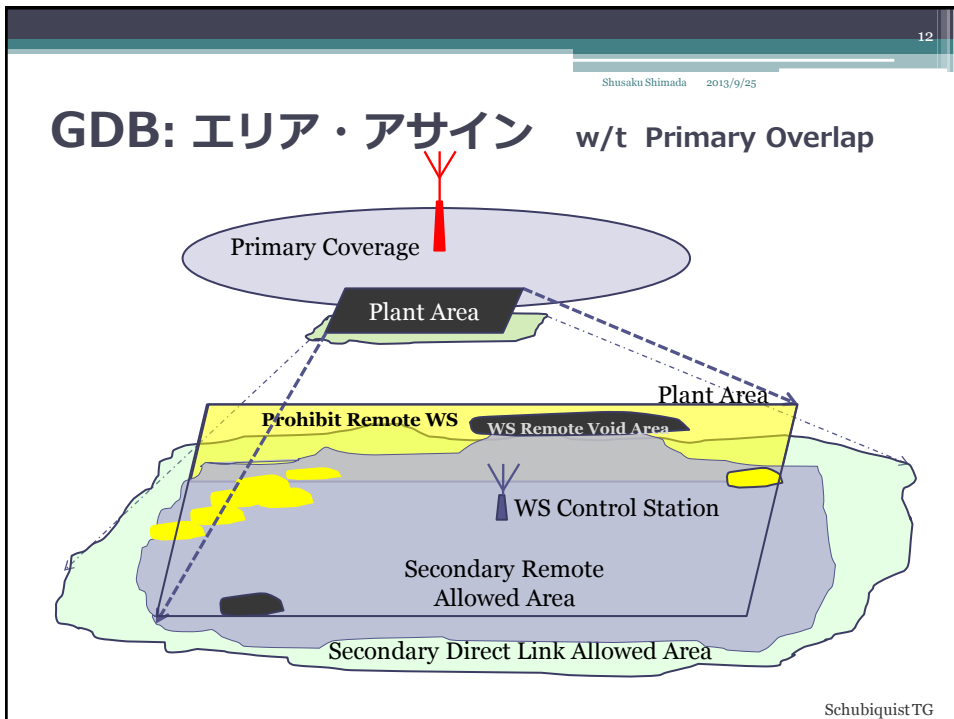
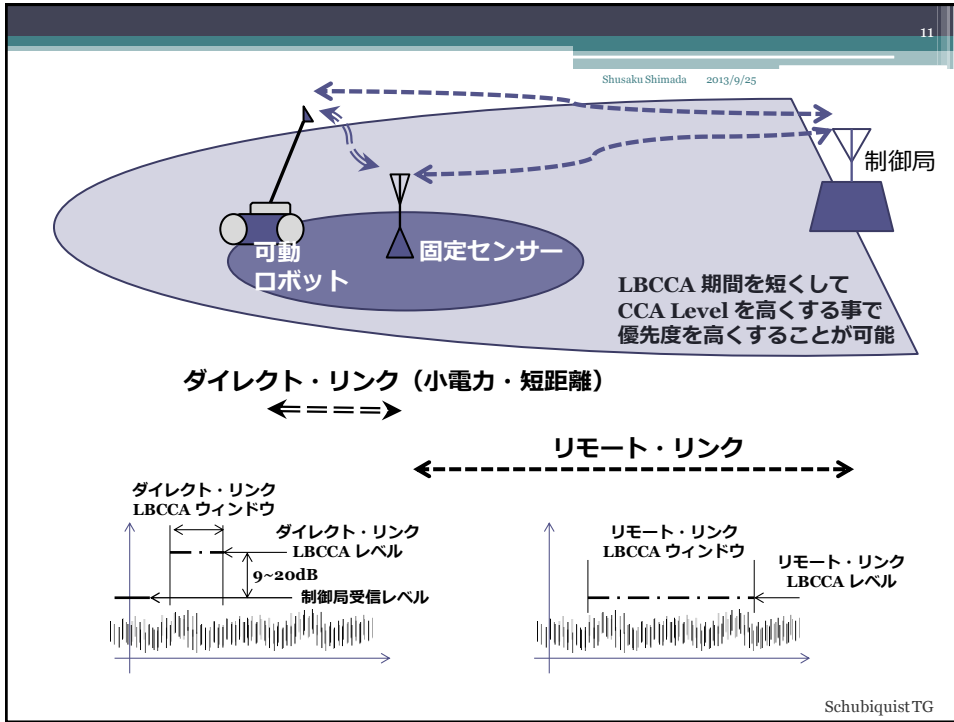
Shusaku Shimada 2013/9/25

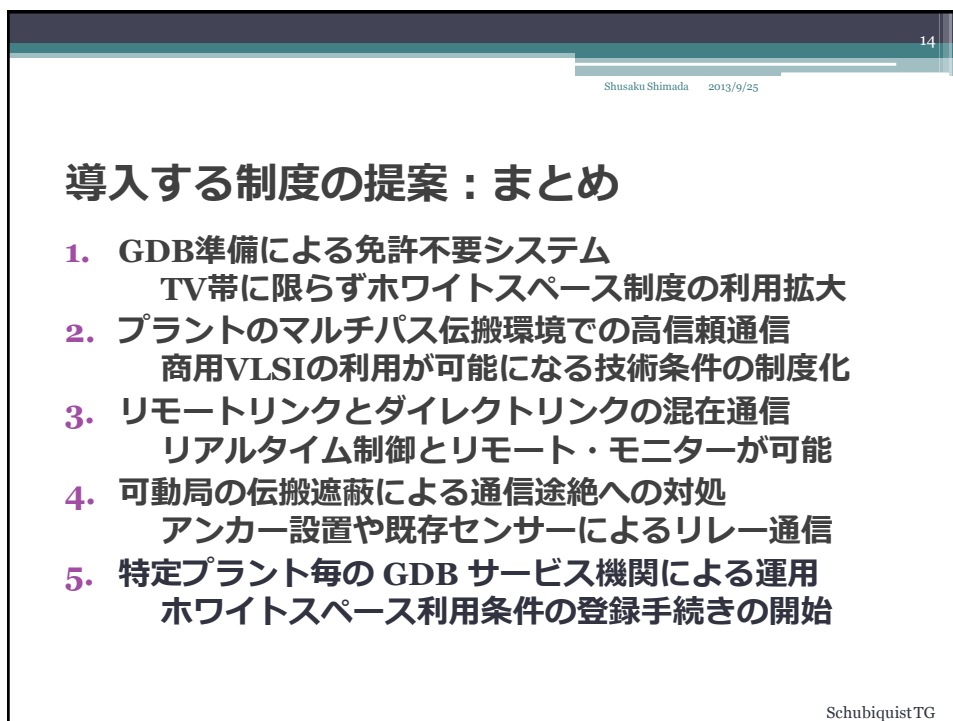
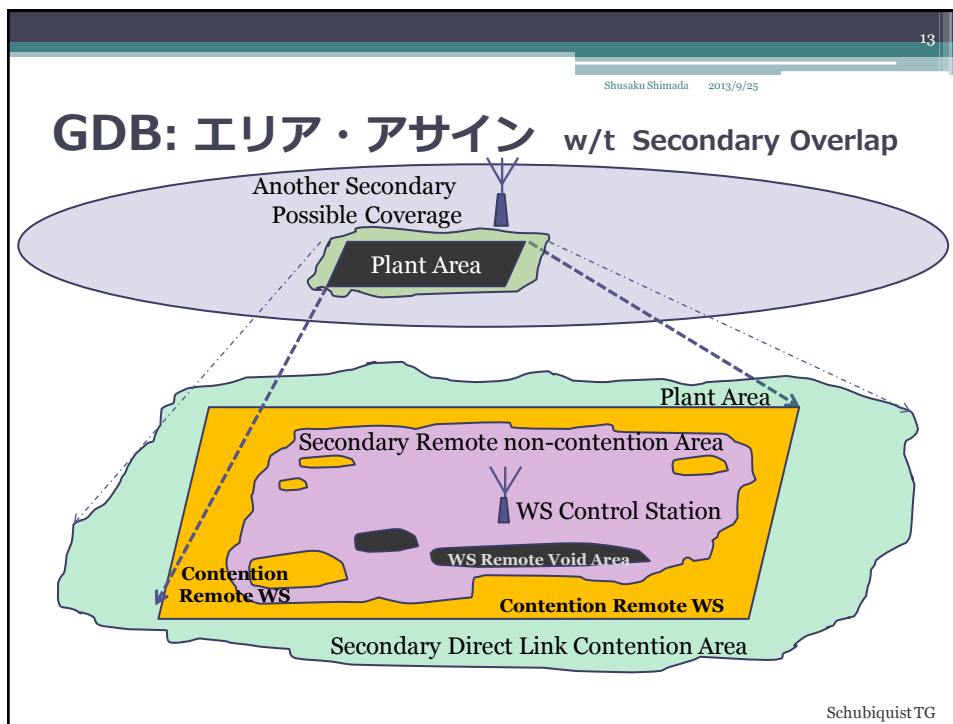
ルールと条件 :

1. GDBアクセスは、IETF-PAWS(IP)/RLQP(Link)
 - 国際標準によるクエリ・登録
 - 固定位置情報の設定保持、移動位置情報の測定更新の機能装備
2. LBCCA-DL による CCA 閾値と検出期間の条件への対応

Location	CCA-Level ($\text{Max} \leq L_{\text{max}}$)	CCA-Duration	Tx Power
Remote Allowed	$L_{\text{Remote}} = \text{ED primary} + P_{\text{TX}} + L_{\text{B}}$ e.g. $-114\text{dBm/MHz} - P_{\text{TX}} + 20\text{dB}$	Time required (T_{Remote})	$P_{\text{Remote}} = P_{\text{TX}}$
Direct Allowed	$L_{\text{Remote}} + (9 \sim 20\text{dB})$ or $RX_{\text{Remote}} + (9 \sim 20\text{dB})$	$T_{\text{Remote}} \times (0.05 \sim 0.5)$	$P = P_{\text{Remote}} - (9 \sim 20\text{dB})$
Remote Prohibited & Direct Allowed	$L_{\text{Remote}} + (P_{\text{Remote}} - P)$	$T_{\text{Remote}} \times (1 \sim 2)$	$P = P_{\text{Remote}} - (9 \sim 20\text{dB})$
Prohibited	--	--	Zero

Schubiquist TG





End