資料3-4

地中埋設型基地局の海外事例

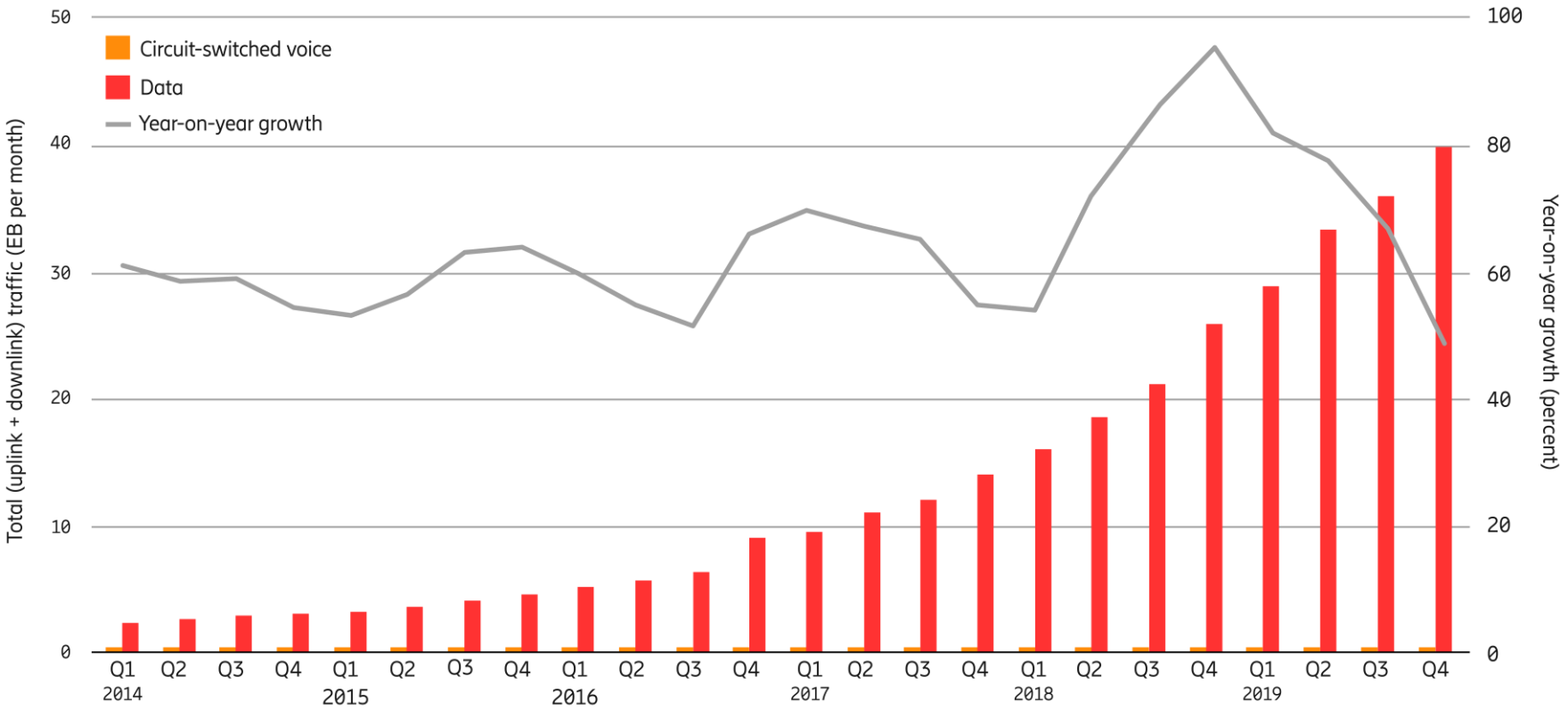
（電波利用環境委員会基地局等評価方法作業班資料）

エリクソン・ジャパン株式会社

2020-04-02

モバイルデータのトラヒックは、49%増加（2018年Q4－2019Q4）

Global mobile data traffic and year-on-year growth (EB per month)



Source: Ericsson traffic measurements (Q4 2019)

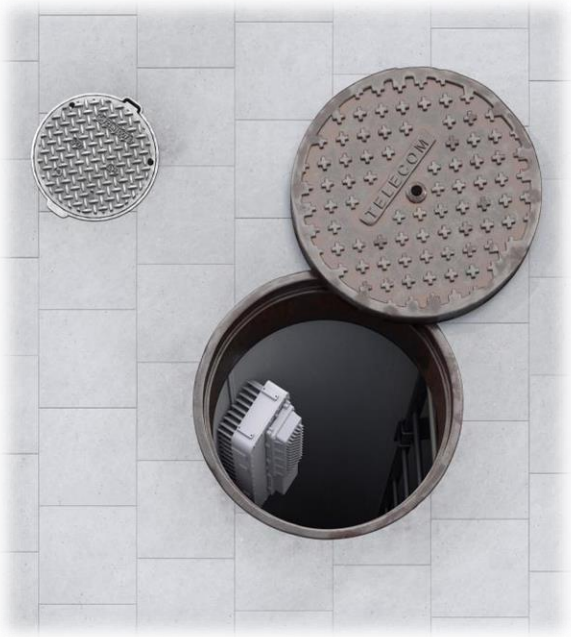
Following the extraordinary peak in traffic growth seen over the last couple of quarters, the growth rate has now returned to a more normal level

8%

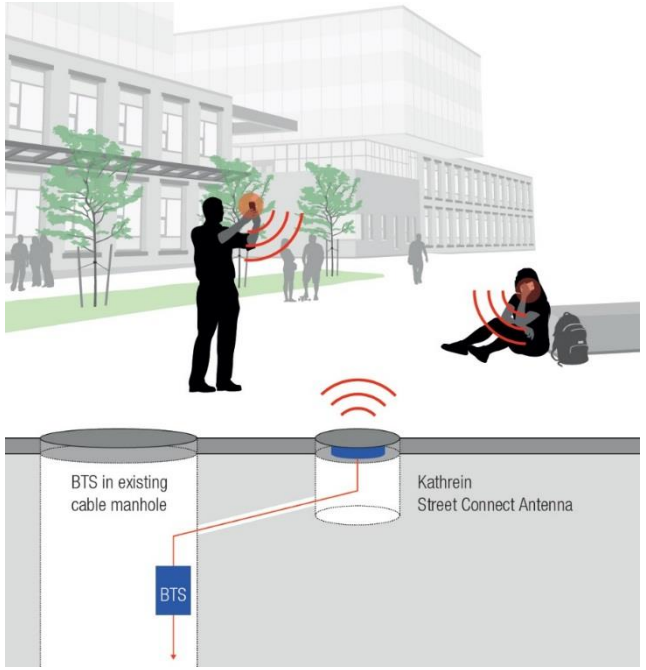
The quarter-on-quarter growth for Q4 was around 8 percent

トラヒックの集中する屋外マイクロセル

- マイクロセルの問題点
  - 大規模な展開には、サイトの可用性とトランスポート接続が不可欠。
  - 展開スペース
  - 自治体の承認、オーナーの交渉



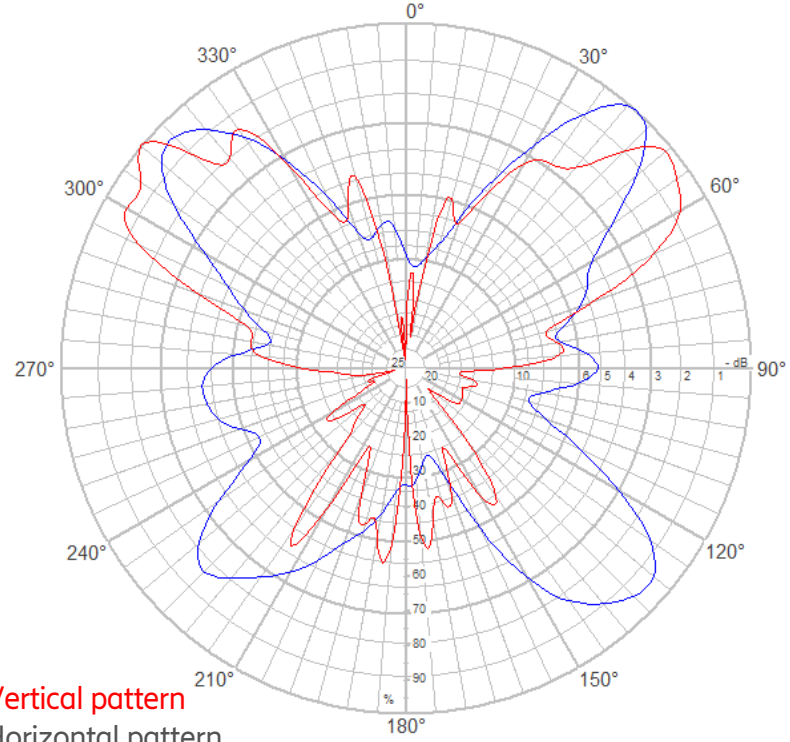
- Kathrein Street Connectアンテナを使った革新的なソリューション
  - 基地局をマンホール内に設置
  - 特殊なアンテナを近くの地中に配置
  - 既存資産を活用（地下空間、ファイバー、電力）
  - 目立たない基地局・アンテナ



Source: KMC

アンテナ Kathrein Street Connect

	2-Port Street Connect Antenna	4-Port Street Connect Antenna
周波数帯	1695 – 2690 MHz	1695 – 2690 MHz 3300 – 4200 MHz 5150 – 5920 MHz
アンテナ利得	5-8 dBi	5 dBi
アンテナパターン（水平面）	擬似オムニ - 360°	
アンテナパターン（垂直面）	地上方向に複数のメインローブ	
偏波	2 垂直偏波	2 x 2 垂直偏波



- Vertical pattern
  Horizontal pattern

アンテナの設置状況

サイトの設置状況（スイス）

Manhole besides Kathrein Street Connect

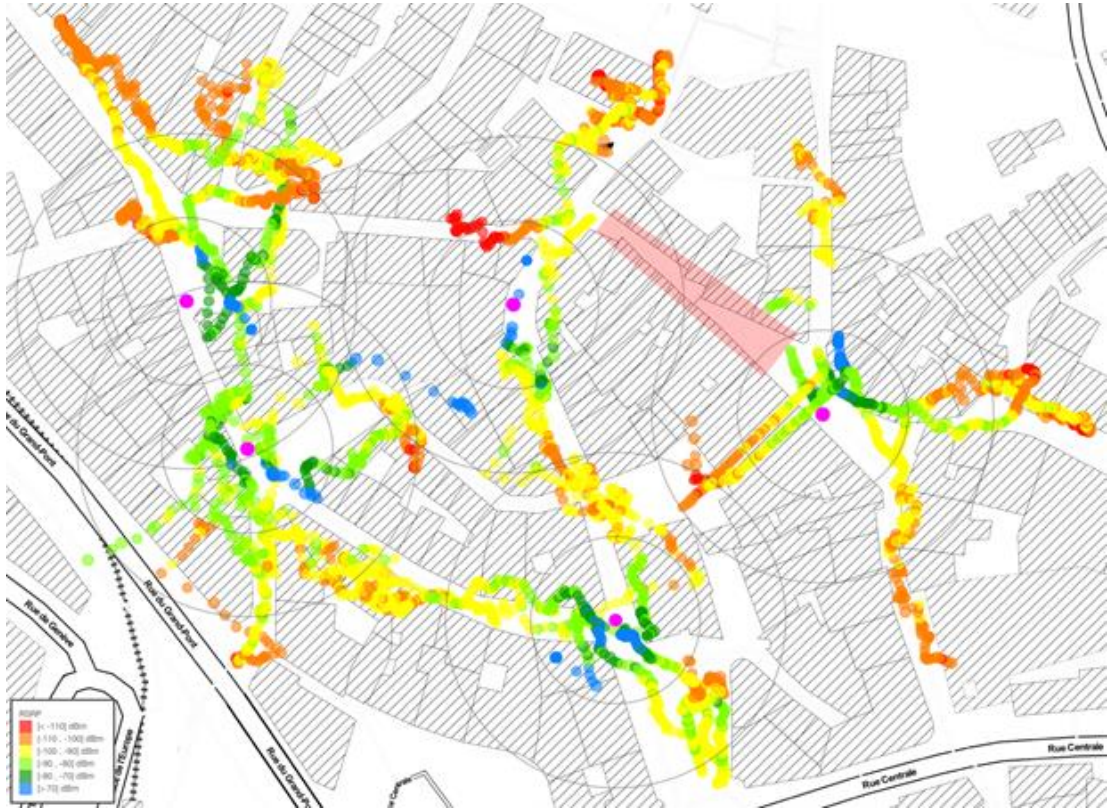
Ready for service

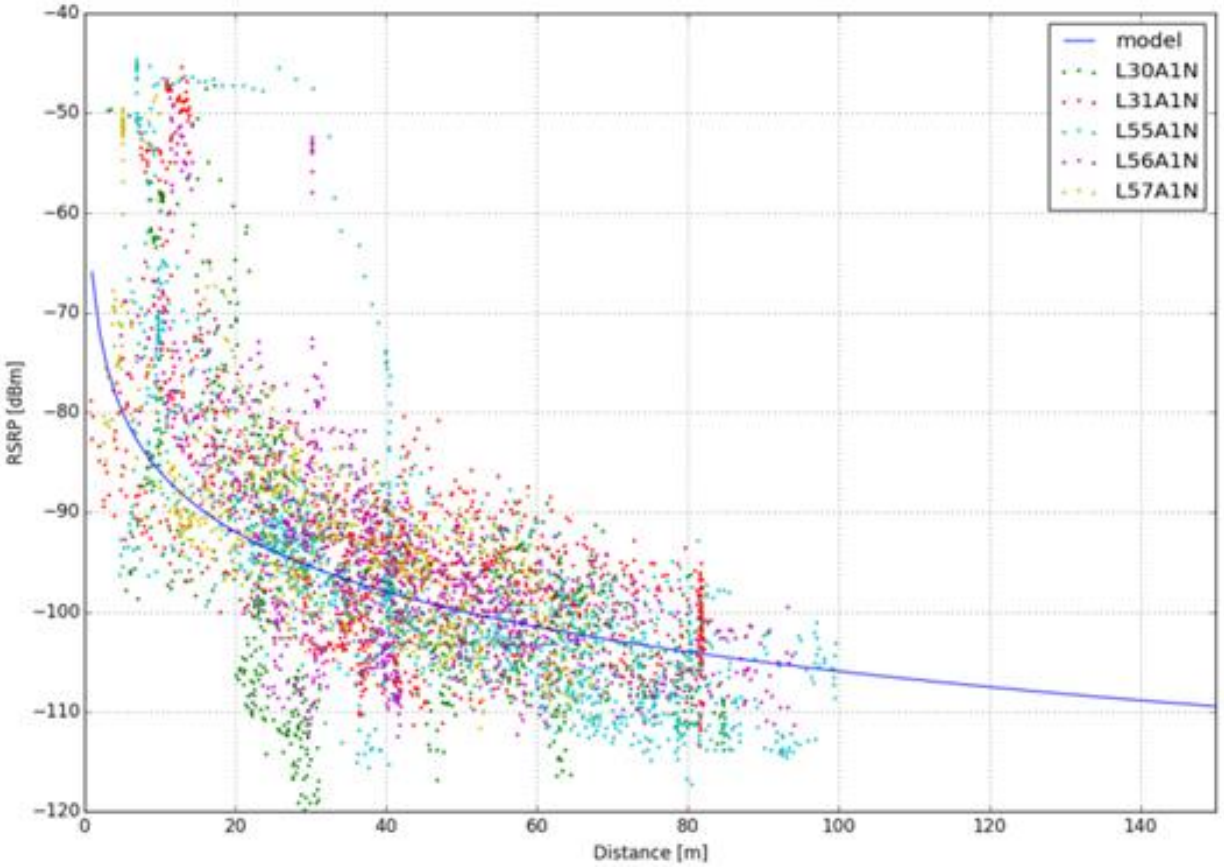
Unobtrusive

Seamlessly integrated

Source: Swisscom

商用ネットワークでのカバレージ（Swisscom）



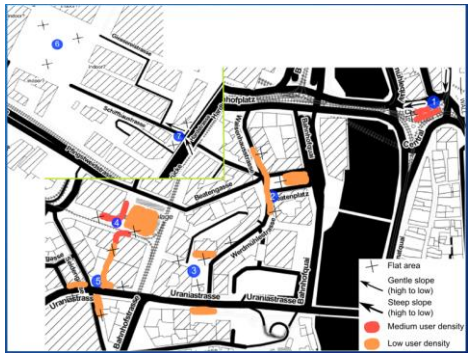


- Approx. 150 m diameter

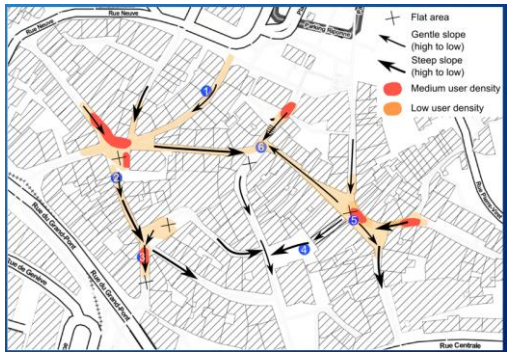
スイスでの試験の拡大

- 17サイトでの試験
- 実装は2015年の終わりに開始

チューリッヒ



ローザンヌ



バーセル

- さまざまな場所への設置シナリオでの経験を増やすこと目標

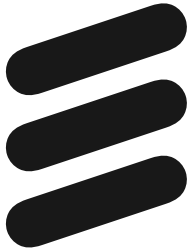
Source: Swisscom

SARによる評価

- 小セルに対する規制はERP 6W以上
- Swisscomの地中埋設型基地局はERP 6W以下ではあるが、SARによる評価を実施して、 ICNIRPの制限値を満たしていることを確認
  - https://www.swisscom.ch/content/dam/swisscom/de/about/innovation/open-innovation/testlab/documents/swisscom_mh_v2_antenna_svk_v2.pdf
  - https://www.swisscom.ch/content/dam/swisscom/de/about/innovation/open-innovation/testlab/documents/swisscom_final_report_12022016.pdf
- 連邦環境・運輸・エネルギー・通信省は評価結果について確認して公表
  - https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/fachinfo-daten/beurteilung_von_kabelschachtantennenbezueglichschutzvornis.pdf.download.pdf/beurteilung_von_kabelschachtantennenbezueglichschutzvornis.pdf

SAR評価一例の概要

Model	Freq. (GHz)	wbSAR (W/kg)/(2·W)	SAR10g (W/kg)/(2·W)
Duke	1.82	0.0045 ± 0.96 dB	0.88 ± 0.96 dB
Nina	1.82	0.033 ± 0.96 dB	0.90 ± 0.96 dB
Duke	2.655	0.0032 ± 0.96 dB	0.63 ± 0.96 dB
Nina	2.655	0.021 ± 0.96 dB	0.70 ± 0.96 dB

Table 1: Worst case peak SAR10g in the human models. All values are given for 1 W forward power at each antenna feed port, i.e., 2 W total input power.

- Duke: an adult male standing on top of the antenna
- Nina: a 3-year-old child sitting on top of the antenna
- wbSAR: Whole Body SAR