



MC DIGITAL REALTY
A Digital Realty and Mitsubishi Corporation JV



データセンター・ネットワークの 99.999%の可用性の実現

2021年1月29日 DAY3
JANOG47 Presentation

MCデジタル・リアルティ Chief Marketing Officer
伊藤 洋平

会社紹介 – MCデジタル・リアルティ



MC DIGITAL REALTY
A Digital Realty and Mitsubishi Corporation JV

設立	2017年9月
株主	デジタル・リアルティ（50%） 三菱商事（50%）
従業員	32名（2020年12月時点）
設立背景	+ 世界第3位の市場規模である日本進出 + 成長を見込む首都圏・大阪中心に展開 + 国内外での業界知見と資本力を有する事業グループとのパートナーシップ

事業規模（2020年12月現在）

4

首都圏と大阪に
計4件のDC



54

現在、運営するDCの
IT load規模54MW

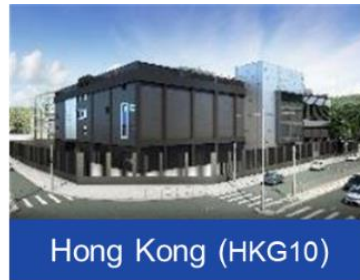
デジタル・リアルティ - APAC展開

- シンガポール、香港、オーストラリア、日本、韓国でデータセンターを運営。インド展開を計画中
- グローバル拠点を接続し、同一品質サービスを提供する「PlatformDIGITAL」のインフラ構築を積極展開中



Singapore (SIN10)

29A International, Business Park, Jurong
370,500 sq. ft. facility supported by a Tier III
+ architecture. 30MW



Hong Kong (HKG10)

33 Chun Choi St., TKO Industrial Estate
186,000 sq. ft. facility and 8.64 MW



Osaka (KIX10)

Ibaraki city, Saito, Yamabuki 5-8-1
161,000 sq. ft. facility and 7.6 MW



Melbourne (MEL11)

72 Radnor Dr., Melbourne VIC
94,000 sq. ft. facility and 5.76 MW



Singapore (SIN11)

3 Loyang Way, Singapore
177,000 sq. ft. facility and 13.2 MW



Tokyo (Mitaka)

Mitaka Data Centres North and South in
West Tokyo. Total IT load of 21MWs



Osaka (KIX11)

Mino City Osaka
86,000 sq. ft. facility and 28 MW



Sydney (SYD11)

1-11 Templar Road, Erskine Park, Sydney
86,000 sq. ft. facility and 5.76 MW

イントロダクション

海底ケーブルの歴史 ～ ALL RED LINE

- 最初の海底ケーブル：1850年ドーバー海峡
- 大西洋横断ケーブル：1858年開通
- 大英帝国が世界を支配(絶縁体生産地も押さえる)

国内海底ケーブルの始まり

ウラジオストック・ロシアを經由して欧州へ

上海へ

「国際電信発祥の地」
「長崎電信創業の地」
の石碑 (長崎市南山手町)

小ヶ倉(コガクラ)陸揚庫
(長崎市小ヶ倉町)

日米間太平洋横断国際海底ケーブル (1906年開通)

太平洋横断国際通信の開通を
記念する、当時の記念絵葉書

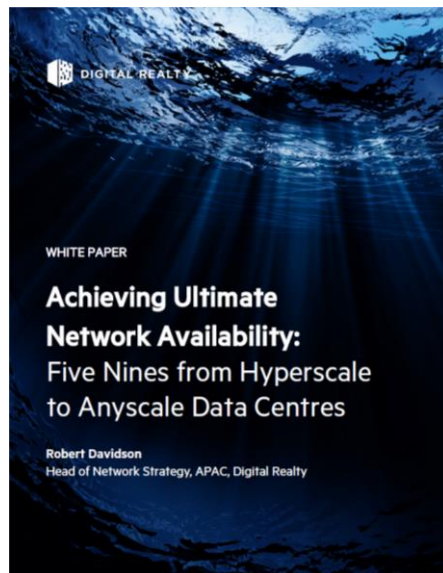
日本で2隻目の
海底ケーブル敷設船
小笠原丸(1906竣工)

現在の海底ケーブル

- 世界の海底ケーブルの総延長は地球30周分
- 1本のケーブルで数千枚のDVDを1秒間に送信できる60~Tbpsの伝送が可能
- 世界の通信の99%を担う大動脈
- 海底ケーブルに関わる指標
市場：2020年130億米ドル ⇒ 2025年220億米ドル (CAGR11.1%)
容量：同期間CAGR30% !
- しかし・・・過酷な環境下に置かれる通信インフラならではの課題がある

本日のねらい

- IT、ネットワークの業界で重要性が増している海底ケーブルの課題を例示する
- データセンターの99.999%可用性と海底ケーブルの可用性のギャップを明らかにする
- ネットワークシステム全体としての可用性を高める打ち手を提示する



<https://www.digitalrealty.com/blog/achieving-ultimate-network-availability-five-nines-from-hyperscale-to-anyscale-data-centres>

海底ケーブルが抱える課題とは？

課題の設定

- アジア太平洋(APAC)全体のハイパースケールデータセンターを接続する海中ケーブルネットワークは、どの程度の可用性、信頼性があるか？
- データセンタープロバイダーは、99.999%＝「ファイブナイン」の可用性を目指す。サービスがダウンすることが許されるのは、年間315秒だけ
- しかし、海と国境を越えて拠点間をつなぐ海底ケーブルは、APAC地域で、この「ファイブナイン」品質の可用性を提供することができるのだろうか？

アジア地域の特徴

■ APACでのコネクティビティにおいて海底ケーブルが果たす役割は大きい



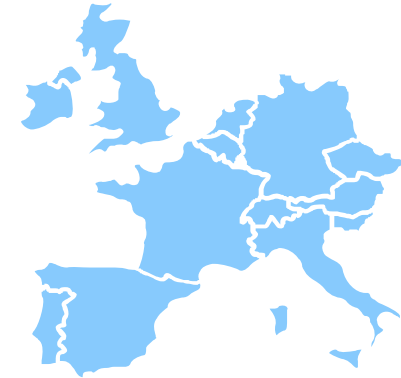
米州 United States

主に陸上ネットワークを利用した通信。海底ケーブル利用は稀。



アジア Asia

圧倒的に海底ケーブルを中心とした国際間の通信。

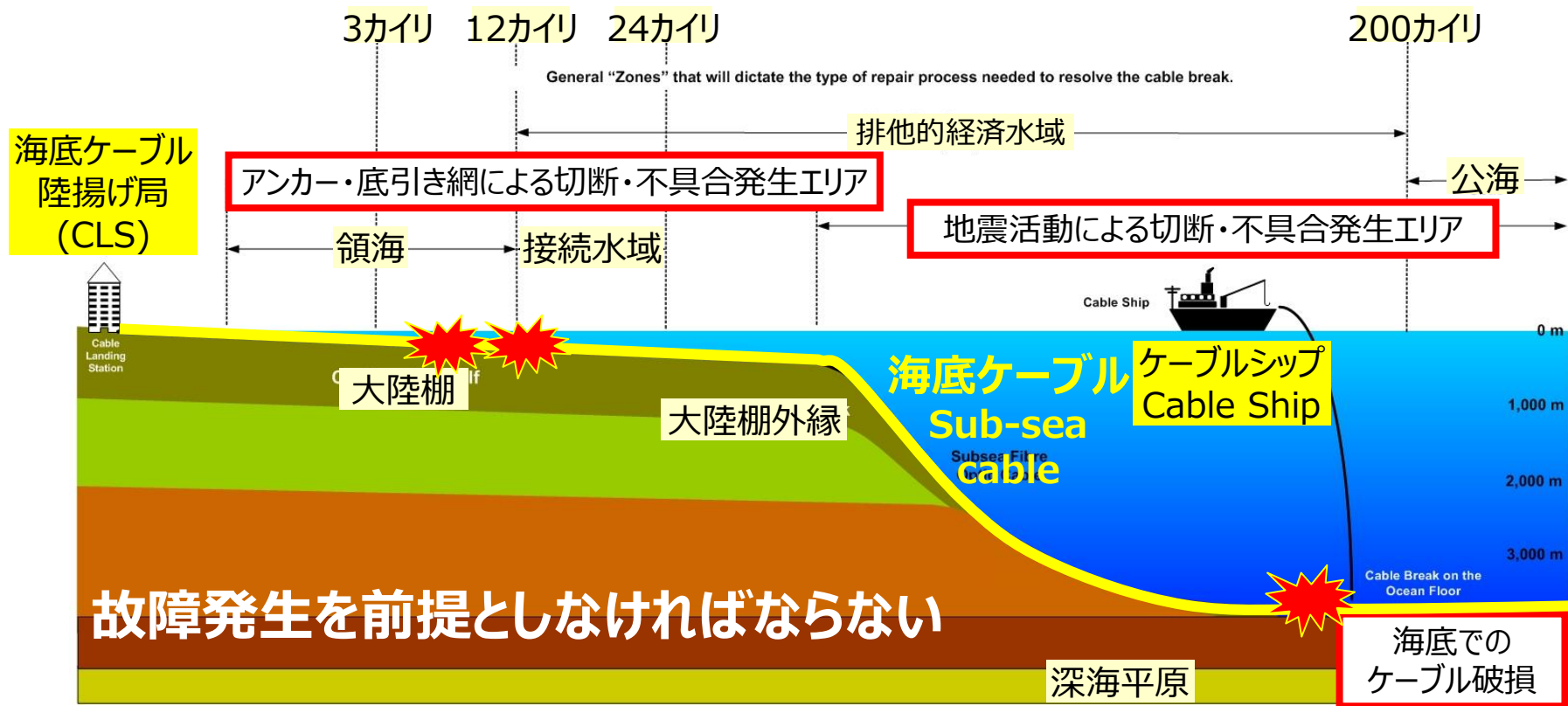


欧州 Europe

一部短距離のウェットリンクを除き、殆どは陸上ネットワーク通信。

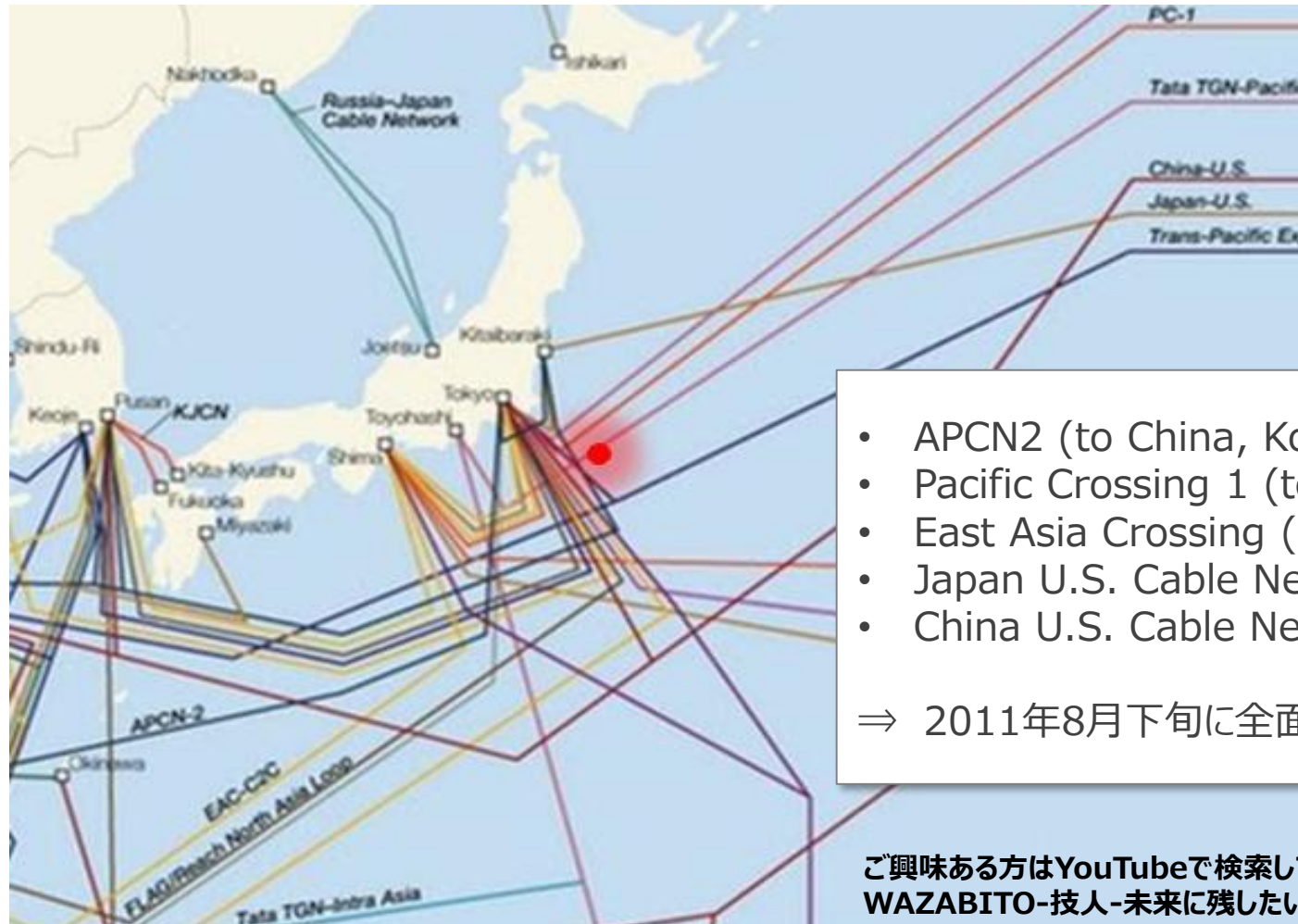
各国を結ぶ海底ケーブルとその課題

■ APAC国際通信を担う海底ケーブルは、故障発生の可能性と隣り合わせ



大規模障害の例

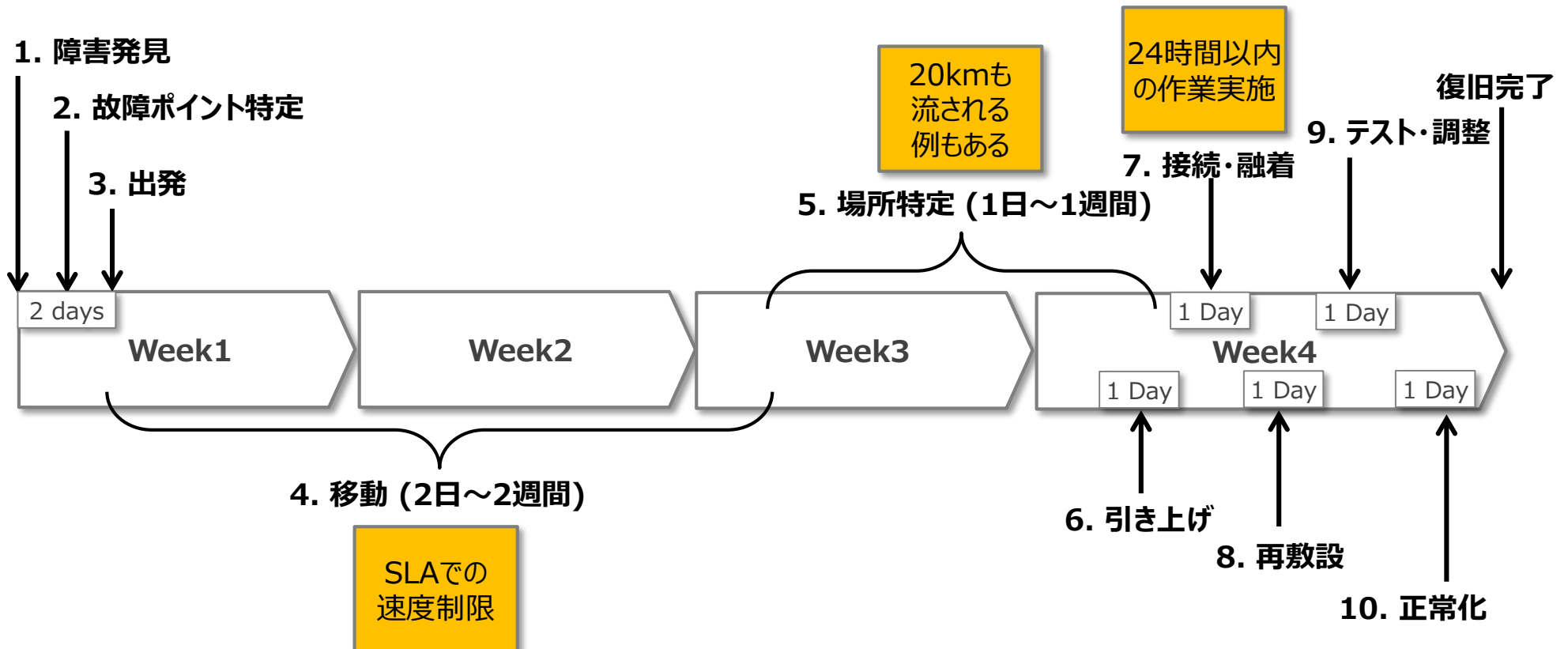
■ 2011年 東日本大震災では、茨城沖、銚子沖の海底ケーブルが被害を受けた



ご興味ある方はYouTubeで検索してみてください：
WAZABITO-技人-未来に残したい匠の技術_[20130401]

海底ケーブル復旧の対応時間

- 海底ケーブルの修理期間は約1カ月。
(中央値2～3週間、大規模障害の場合は更なる長期化も)



海底ケーブルの可用性分析

データと分析方法

■ 2つのデータ

- 海底ケーブルのKMLマッピングデータ(TeleGeography) ※2017年時点データ
- EEZ(排他的経済水域)の座標データ

■ 地図解析ソフト上で、海底ケーブルの距離を算出

- EEZを通過するケーブル長 と それ以外
- 仮想的な中間ルートと、実際の海底ケーブルルート(左右2ルート)で試算
- 実際の故障期間の記録もあるが、理論的に再計算してみる趣旨

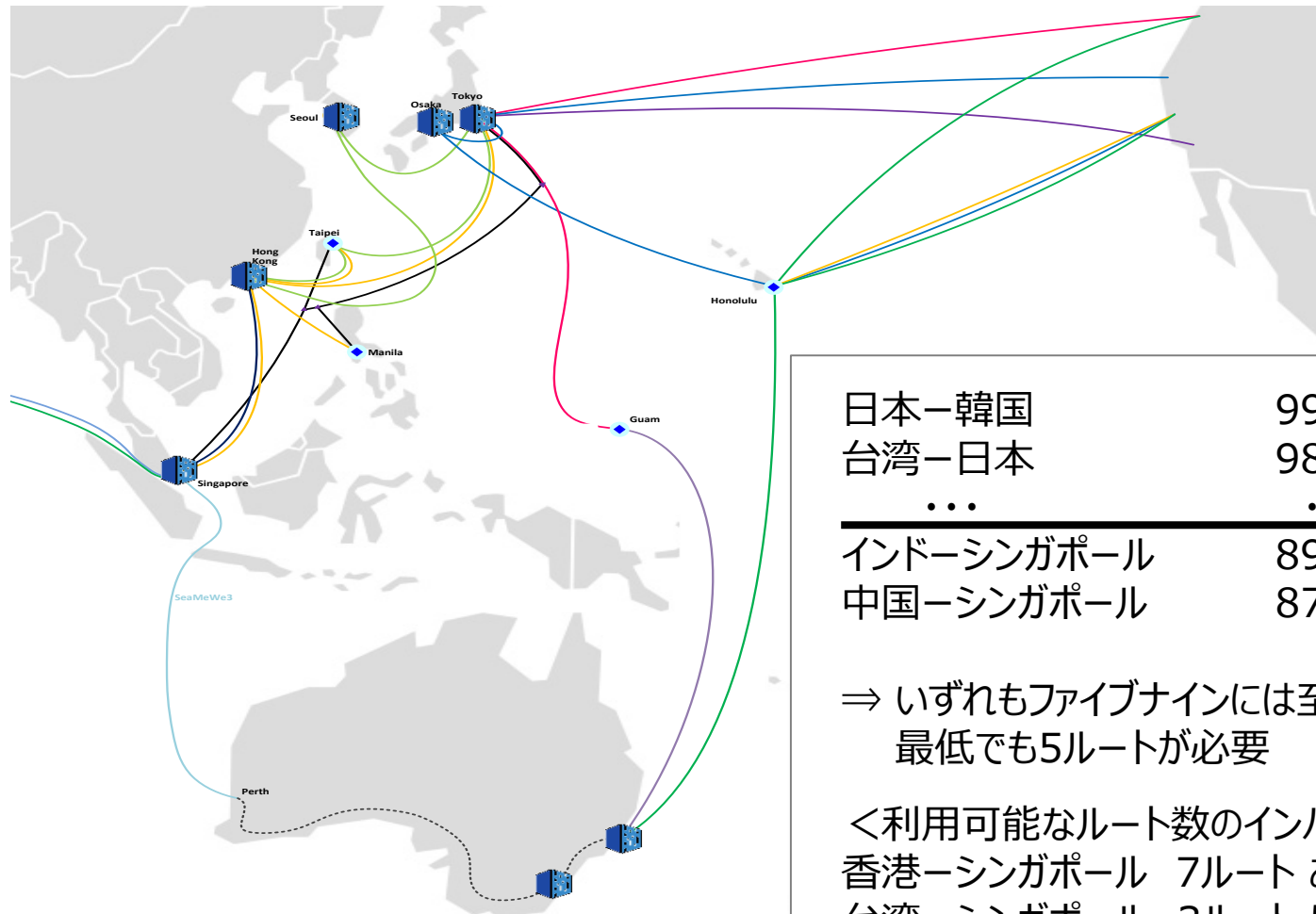
異ルートのため

■ 故障期間、稼働率の計算

- 「1km当たりの年間修理回数」「年間1km当たりの停止期間」を試算
- Palmer-Felgate [2016]の公式を少し簡略化して使用
- 復旧時間：EEZで4日、公海で5日と設定

APAC海底ケーブルの可用性(仮想中間ルート)

■ 90%を超える可用性を確認。ファイブナインはどのルートも単体では達成できず

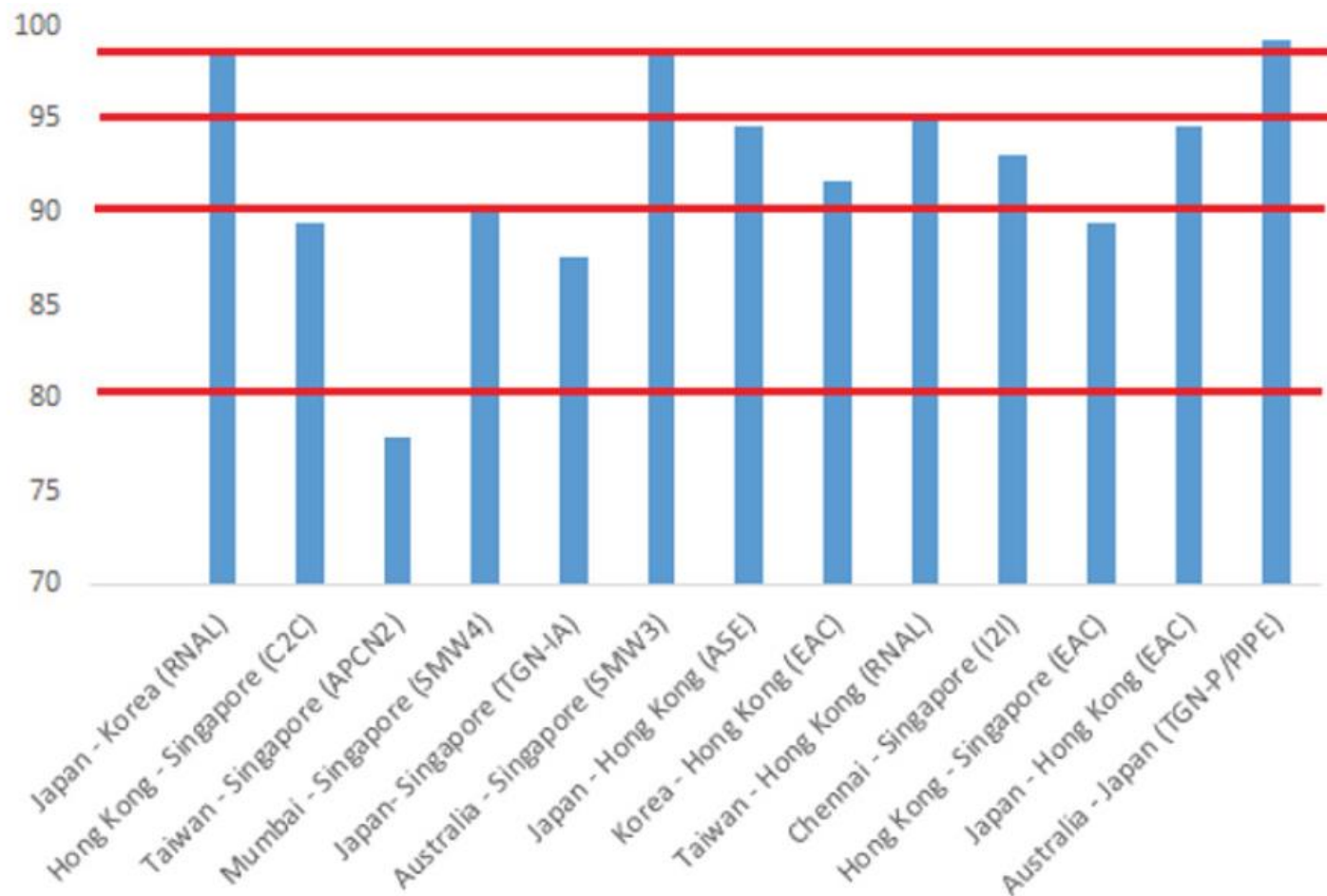


日本－韓国	99.1%	} 18ルート中16 が90%超 の可用性
台湾－日本	98.2%	
...	...	
インド－シンガポール	89.5%	
中国－シンガポール	87.6%	

⇒ いずれもファイブナインには至らず・・・
最低でも5ルートが必要

<利用可能なルート数のインパクトが大きい>
香港－シンガポール 7ルート あるので **8ナイン**
台湾－シンガポール 3ルート しかなく **3ナイン**

海底ケーブルの可用性%(実際海底ケーブルルート)



弊社試算結果(理論値)であり、実際の可用性%を示すものではありません

ファイブナインに必要なルート数(仮想中間ルート)

*マックスナインの例)
3の場合 99.9%
5の場合 99.999%

Cable route	年間 修理回数	Outage 日数/年間	可用性%	ルート長 (km)	ファイブ ナインに 必要な ルート数	既存 ルート数	マックス ナイン*
Hong Kong-Singapore	1.32	22.65	93.79531277	3091	5	7	8
Japan-Singapore	1.54	30.09	91.75656056	6181	5	5	5
Korea-Singapore	1.23	24.47	93.29589041	5004	5	3	3
India-Singapore	1.30	38.34	89.49623994	4911	6	4	3
Taiwan-Singapore	1.29	23.74	93.49698976	4232	5	3	3
Australia-Singapore	0.56	15.86	95.65514734	4578	4	1	1
China-Singapore	2.61	45.33	87.58148708	4702	6	3	2
Indonesia-Singapore	0.36	10.35	97.1643521	1037	4	7	10
Japan-Hong Kong	1.22	20.60	94.35713977	3632	5	7	8
Korea-Hong Kong	1.42	23.28	93.62298565	2559	5	4	4
India-Hong Kong	1.60	34.05	90.6710748	7099	5	4	4
Taiwan-Hong Kong	1.53	25.51	93.01028191	1460	5	5	5
Australia-Hong Kong	1.63	34.30	90.60252321	7265	5	1	1
China-Hong Kong	2.23	35.74	90.20813666	2030	5	3	3
Indonesia-Hong Kong	0.83	31.17	91.45919172	3886	5	1	1
China-Japan	1.57	24.65	93.24741403	2534	5	4	4
Taiwan-Japan	0.35	6.74	98.15255215	2609	3	4	6
Japan-Korea	0.16	3.15	99.13641412	1740	3	4	8

ファイブナインに必要なルート数(実際海底ケーブルルート)

Cable route (1-7 are red; the rest are blue)	年間修理回数	Outage 日数/年間	可用性%	ルート長 (km)	ファイブナインに必要なルート数	既存ルート数	マックスナイン
1. Japan-Korea (RNAL)	0.22	4.40	98.79452055	2096	3	4	7
2. Hong Kong-Singapore (C2C)	2.27	38.43	89.47123288	2877	6	7	6
3. Taiwan-Singapore (APCN2)	4.88	80.64	77.90684932	4783	8	3	1
4. Mumbai-Singapore (SMW4)	1.23	36.18	90.08767123	6580	5	4	4
5. Japan-Singapore (TGN-IA)	2.56	45.24	87.60547945	6440	6	5	4
6. Australia-Singapore (SMW3)	0.76	4.53	98.75890411	4224	3	3	5
7. Japan-Hong Kong (ASE)	1.11	19.44	94.6739726	3993	4	7	8
8. Korea-Hong Kong (EAC)	2.06	30.22	91.72054795	3048	5	4	4
9. Taiwan-Hong Kong (RNAL)	1.12	18.57	94.91232877	1614	4	5	6
10. Chennai-Singapore (I2I)	0.91	25.20	93.09589041	2838	5	4	4
11. Hong Kong-Singapore (EAC)	2.27	38.43	89.47123288	2877	6	7	6
12. Japan-Hong Kong (EAC)	1.10	19.46	94.66849315	4454	4	7	8
13. Australia-Japan (TGN-P/PIPE)	0.13	2.96	99.1890411	8984	3	3	6

Case Study) 障害に強いデータセンター間海底ケーブル接続



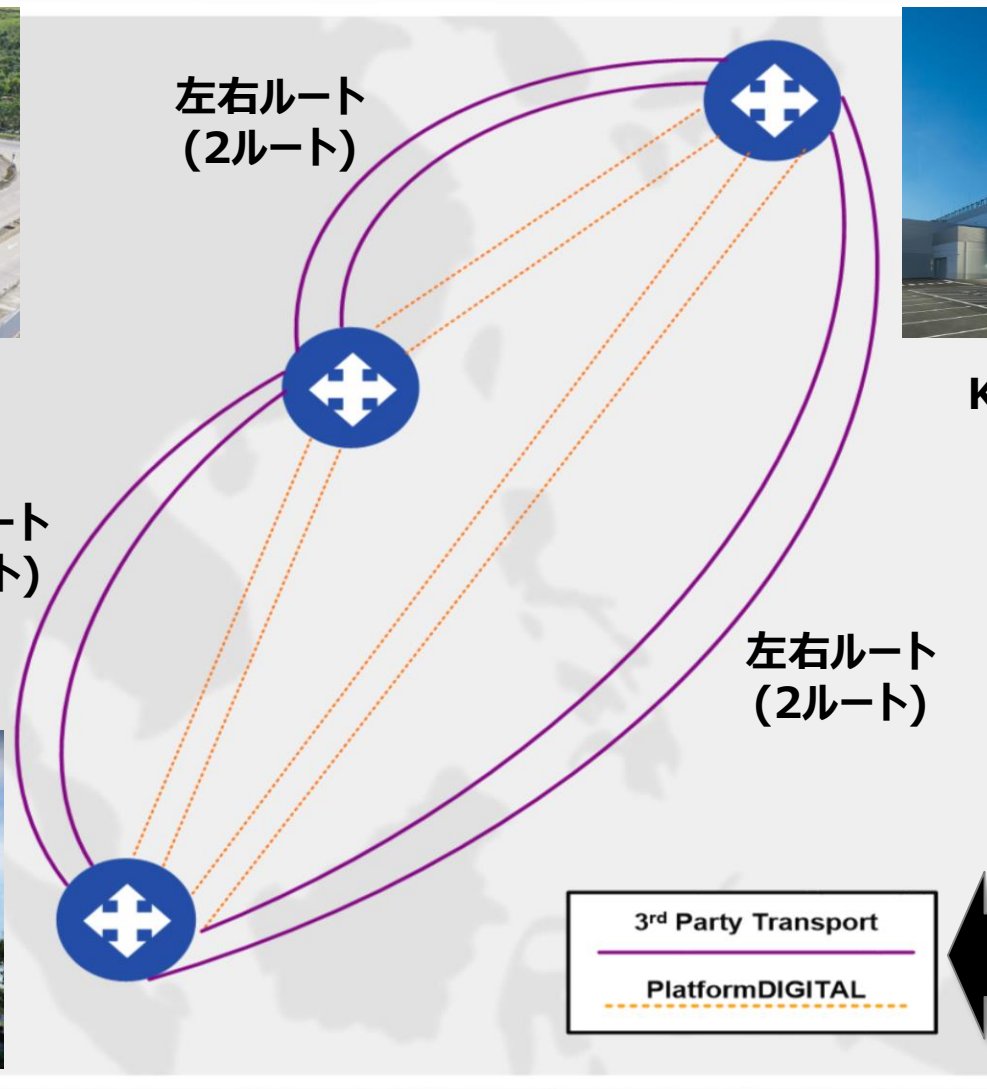
HKG10 (8.6 MW)



SIN12 (50 MW)



KIX10 (7.6 MW)



PlatformDIGITAL
デジタル・リアルティの
新しいグローバル・アー
キテクチャー。APACで
積極的に展開中

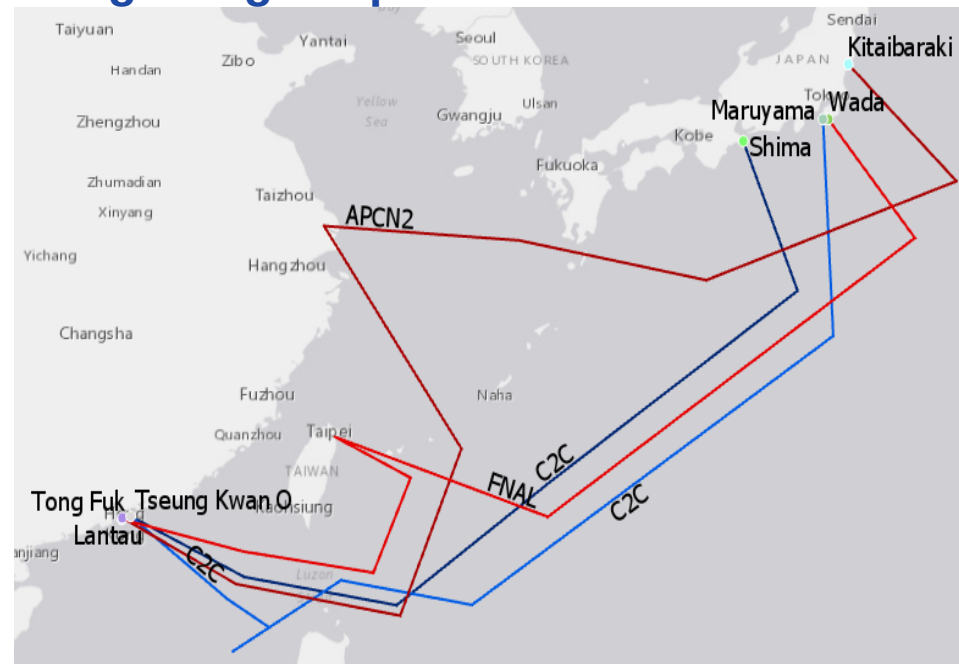
Case Study) ルートの組み合わせ

Singapore - Hong Kong



Cable route	年間修理回数	Outage 日数/年間	可用性%	ルート長(km)	必要ルート数	既存ルート数	マックスナイン(9x)
Katong-Shantou (APCN2)	2.95	49.62	86.41	2897	6	4	3
Changi North-Lantau (AAG)	1.89	33.22	90.90	2917	5	4	4
Tuas-Chung Hom Kok (SJC)	2.93	50.65	86.12	3177	6	4	3
Changi South-Chung Hom Kok (C2C)	2.00	31.29	91.43	2769	5	4	4

Hong Kong - Japan



Cable Route	年間修理回数	Outage 日数/年間	可用性%	ルート長(km)	必要ルート数	既存ルート数	マックスナイン(9x)
Wada-Tong Fuk (FNAL)	1.52	26.45	92.75	4425.	5	4	4
Kitaibaraki-Lantau (APCN2)	2.53	40.92	88.79	5136	6	4	3
Maruyama-Tseung Kwan O (ASE)	1.09	18.69	94.88	3291	4	4	5
Shima-Tseung Kwan O (C2C)	1.03	17.70	95.15	2874	4	4	5

冗長ルート構成の中でマックスナインを達成できる (Singapore – Tokyo間は割愛)

まとめ

- 海底ケーブルの多くのルートで90%超の可用性が期待できることが分かった
- 幾つかのルートの組み合わせにより、ファイブナイン実現の可能性が確認された
- 最終的には、実際の海底ケーブルルートの組み合わせと可用性の検証が必要
- APACでは、ファイブナインが実現できないルートが未だ存在する
- 今後のトラフィック拡大が予想される中、これら地域の可用性向上が課題となる



MC DIGITAL REALTY
A Digital Realty and Mitsubishi Corporation JV



ご清聴ありがとうございました

KIX Campus



NRT Campus

