量子コンピュータが出現しても解読不能な暗号技術の実用化と普及に向けて

令和５年３月６日（月）

千葉県初の量子ｘＡＩベンチャー企業
株式会社クォンタムデータ
千葉大学　亥鼻イノベーションプラザ301号

代表取締役社長　長迫　勇樹

自己紹介・企業紹介

自己紹介

原子炉

1986年4月-1988年3月
京都大学大学院工学研究科原子核工学（修士）
次世代原子炉の設計

光通信

1988年4月-1993年12月
NTT横須賀電気通信研究所
光通信システムの設計・研究主任

物理

1994年1月-1996年5月
ミズーリ大学理学部物理学科（修士）
素粒子論（一般相対性理論の量子化）

光通信

1996年7月-1998年6月
ベル研究所（米国NJ州マレーヒル）
光通信システムの設計・チーフエンジニア

量子暗号

2007年1月-2009年3月
玉川大学量子情報科学研究所（博士課程満期退学）
量子暗号の安全性に関する研究・社会人研究生

起業

2007年7月-現在
株式会社クォンタムデータ
量子技術・人工知能の究及び実用化　代表取締役

企業紹介

千葉県初の量子・AIベンチャー。2017年7月起業

- **所属学会**
  - 量子ICTフォーラム、量子生命科学会
- **事業内容**
  - 量子技術・AIの研究及び実用化
- **実績**
  - **JR総研（JRグループ）共同研究**
    - 量子コンピュータの計算法に関する特許を3つ共同出願
  - **最大手空調企業**（共同研究）
  - **最大手自動二輪車メーカ**
  - **大手機械メーカ（**共同研究）

光通信・物理・量子・暗号
量子暗号の開発に必要な技術を習得

量子技術は国家戦略

- **国の取り組み**

  - 政府は**DXの次のコア技術**と認定
  - 産官学連携して研究開発

- **内閣府**
  - 量子技術イノベーション会議
  - Moonshotプロジェクト（目標6）
  - 量子技術イノベーション戦略

- **文科省・科学技術振興機構**
  - 量子飛躍フラッグシッププログラム（Q-LEAP）

多額の予算を確保して、研究拠点形成
国際間競争激化

- **「量子技術は国家戦略」～岸田内閣**

引用：日本経済新聞 電子版(*1)
令和4年3月8日

（*1）記事使用許諾取得済

事業の概要と社会的背景

- **事業の概要**

社会的背景

量子コンピュータによる
既存暗号の解読危険性が指摘（*1）

これまでの研究

新しい考えに基づく暗号方式が必要
QKD（量子鍵配送）が研究・実用化

当社の考え

QKDは実用的でない
①高速通信不向き②低コスト化困難
③既存光通信システムとの低親和性

事業の概要

QKDの短所を補う暗号方式の開発と普及
量子通信路暗号
量子暗号コンサルティング

- **量子コンピュータの実用化を伝える報道**

国産量子計算機 実用化へ
富士通 来年度、企業と連携
汎用型、金融予測・創薬に

引用：日本経済新聞 一面記事(*2)
令和4年8月23日

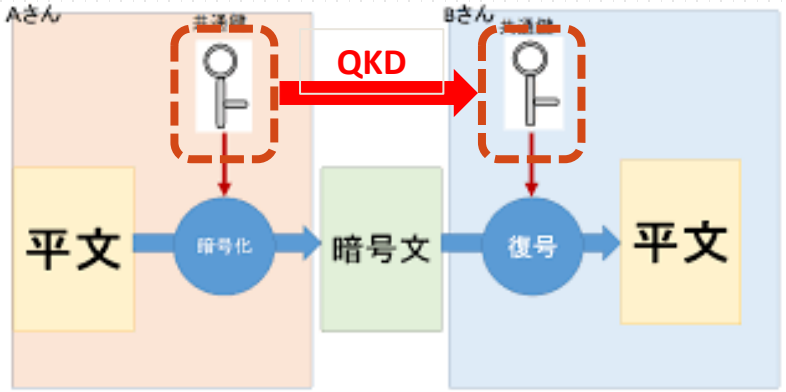
（*1）「量子未来社会ビジョン」令和4年4月22日内閣府科学技術・イノベーション推進事務局

（*2）記事使用許諾取得済

当社技術～解読される恐れのない量子通信路暗号

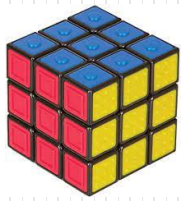
従来の暗号

- 従来の暗号の安全性の根拠は、素因数分解の困難性に基づく**計算量的安全性**
- 量子コンピュータの登場により解読される危険性が指摘
- QKDは暗号鍵の配送に活用



計算量的安全性

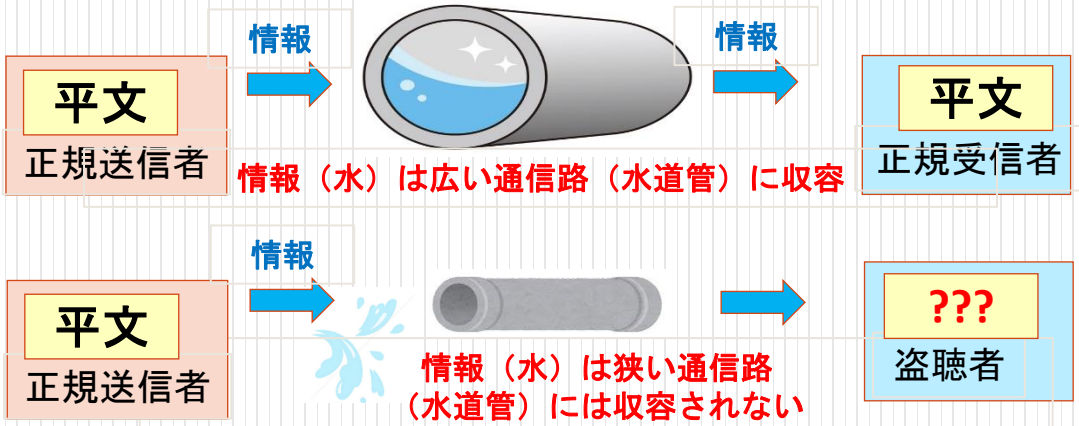
複雑かもしれないが何度かの操作後に面を揃えることは可能



量子コンピュータにより解読の恐れあり

当社が提案する暗号：量子通信路暗号

- 正規送受信者と盗聴者間の量子通信路容量の差を利用
- **平文のまま送信するので暗号鍵は不要**
- **情報理論的安全性**を実現



情報理論的安全性

何度計算しても、面がそろうことはない

解読の恐れなし

市場の状況

- 光通信市場が主たる市場
- 具体的には、IT・通信、医療・ヘルスケア、金融、放送、資源他様々な業界が対象
- 本暗号技術の搭載
  ①光伝送装置の一部として組み込む（ビルトイン）
  ②光コンポーネントとしてアドオン
  ③光アクティブデバイスとして搭載（USBメモリサイズ）

①光伝送装置

②光コンポーネント
１Uサイズ

③光アクティブデバイス
USBメモリサイズ

	2018年	2025年予測	2018年比
光伝送装置・関連装置	7兆3,350億円	10兆1,750億円	138.7%
光コンポーネント	1兆5,190億円	3兆4,939億円	2.3倍
光アクティブデバイス	2,207億円	5,199億円	2.4倍
光パッシブデバイス	1,108億円	1,769億円	159.7%
光ファイバー・光回路デバイス	7,273億円	1兆1,629億円	159.9%
光測定器	929億円	1,183億円	127.3%
合計	10兆57億円	15兆6,469億円	156.4%

- 富士キメラ総研の市場予測レポート

2018年から2025年の光通信市場は

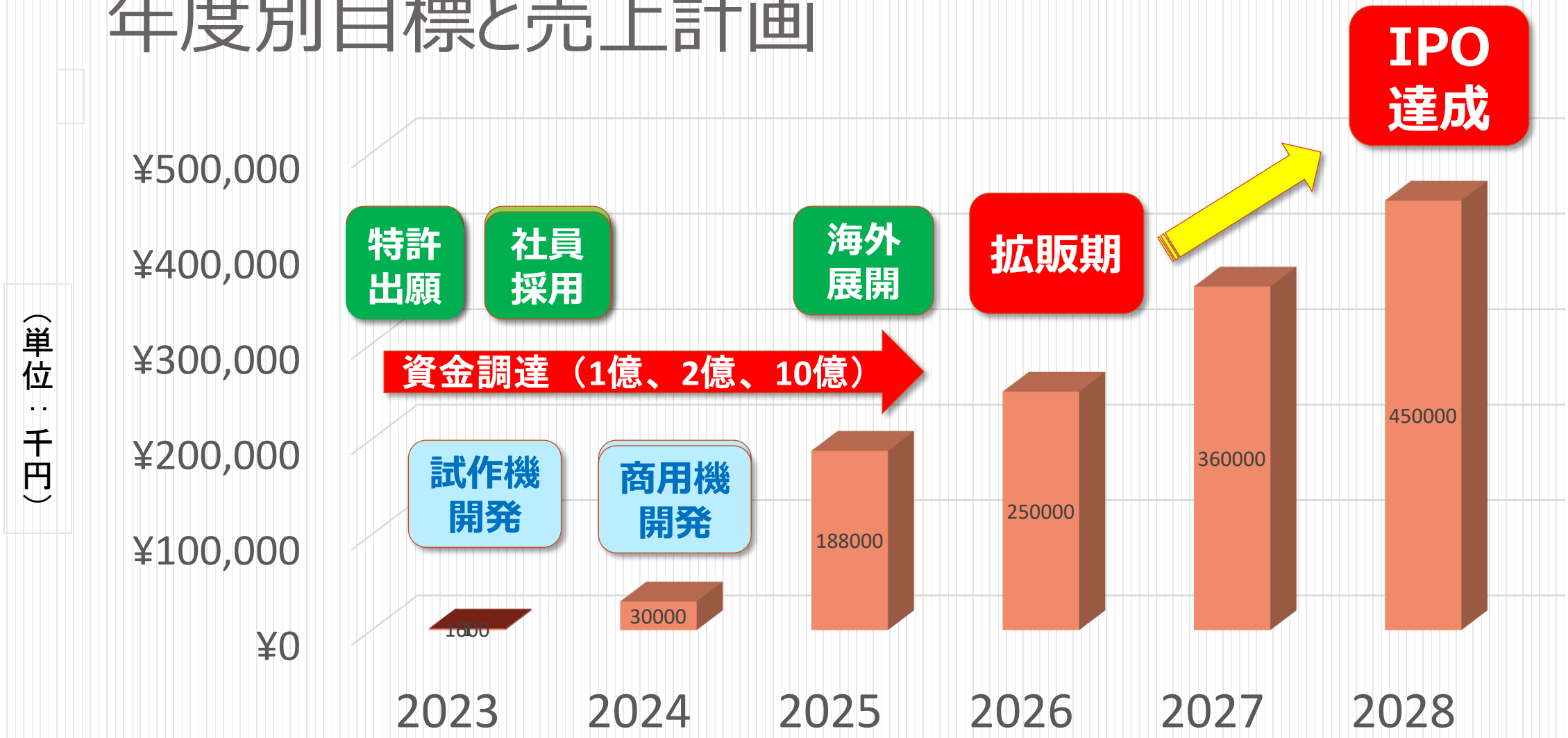
10兆57億円から15兆6469億円に拡大

2018年比の増加率は156.4%と予測

光通信市場を10兆円規模とみて、その1%に当社技術が搭載されたと考えると、

当社製品の市場規模は100億円程度と予想

年度別目標と売上計画


IPO
達成
¥500,000
¥400,000
¥300,000
¥200,000
¥100,000
¥0
（単位：千円）
特許
出願
社員
採用
海外
展開
拡販期
資金調達（1億、2億、10億）
試作機
開発
商用機
開発
1600
30000
188000
250000
360000
450000
2023
2024
2025
2026
2027
2028

製造パートナー候補・販売/PR方法

- **製造パートナー候補**

NTT時代、ベル研究所時代に
共同研究開発プロジェクトを実施

NEC

HITACHI
Inspire the Next

OKI
沖電気工業株式会社

FUJITSU

- **販売/PR方法**
  - 展示会の活用
    - 量子技術展示会（年2回）
  - 専門誌、学会などで発表

NTT

Marubeni Network Solutions

CTC
Challenging Tomorrow's Changes

NISSHO BUSINESS INNOVATION

個人の人脈を活用

まとめ

新規性・独創性

通信路容量を秘匿性通信に利用
情報理論的安全性を実現
QKDの欠点を補う暗号方式
高速通信、低コスト化、高親和性

市場性・実現可能性

光通信市場は10兆円規模
1%導入で100億円規模の市場獲得
通信キャリア、金融、医療、政府機関
アドオン、ビルトイン、アクティブ部品として搭載

社会貢献性

量子コンピュータ出現しても解読不可
安全な通信を実現⇒都市部と地方の活性化
テレワーク、デュアラーなど地域経済に貢献

経営者の資質

量子暗号の設計に必要な技術的専門性
NTT、メーカー、商社などとの個人的人脈
量子暗号事業化への意欲⇒起業

クォンタムデータが描く未来のQX社会

量子誤り訂正
5年以内？

量子コンピュータ

ゲート型

アニーリング型

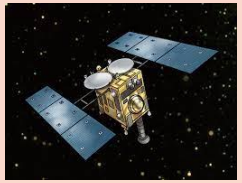
量子計算法特許取得
2021年12月

量子人工知能

当社サイトより資料
ダウンロード可能

新量子暗号
１年以内？

量子暗号
量子通信



微弱な信号を利用
衛星間通信

量子衛星通信

量子クラウド
量子インターネット

量子通信路

量子通信路

量子通信路

量子通信路

量子計測で
見えないものを見る

量子計測・量子IoT

量子中継器

量子中継
3年以内？

量子確率論
脳の機能を量子
力学的に解明

量子生命科学

量子コンピュータ時代を支える
量子通信路暗号
株式会社クォンタムデータ

株式会社クォンタムデータ

代表取締役社長　長迫勇樹

info@quantumdata.co.jp

080-4360-9643

当社Webサイト

売上計画と資金計画

- 売上計画

(10)・今後３年間（営業年度）の売上計画

→ → → → → → → → (単位：千円)

	令和５年６月期	令和６年６月期	令和７年６月期
<1>売上高	7,400	49,200	67,800
（うち、今回応募事業分）	（□□□1,200）	（□36,000）	（48,000）
<2>売上原価	0	0	25,000
（うち、今回応募事業分）	（□□□□□□□）	（□□□□□□□）	（□□□□□□□）
<3>粗利益［<1>-<2>］	7,400	49,200	32,800
<4>販売費、一般管理費	6,000	18,000	24,000
<5>営業利益［<3>-<4>］	1,400	31,200	8,800
<6>営業外利益	0	0	0
<7>営業外費用	0	0	0
<8>経常利益［<5>+<6>-<7>］	1,400	31,200	8,800

①量子暗号コンサルティングによる収益。原価発生なし
②プロトタイプ機の製作にかかる原価と売り上げ
③社員増加による一般販管費の増加

令和10年度IPO予定
⇒　某会計事務所と準備中

- 資金計画

(11)・今後３年間（営業年度）の資金計画 → （単位：千円）

		資金内訳	５年６月期	６年６月期	７年６月期
資金需要	運転資金	研究開発費	1,200	80,000	60,000
		旅費交通費	600	600	1,200
		消耗品費	120	120	120
		資料代	240	240	240
		外注費	3,400	3,400	3,400
		雑費	60	60	60
		租税公課	200	200	400
		役員報酬	4,000	6,000	8,000
		オフィス賃料	1,200	1,200	1,200
		通信費	180	180	180
		広告宣伝費	36	36	36
		借入金返済	650	650	650
		支払利息	15	15	15
	設備資金				
		計	11,901	92,701	75,501
資	自己資金		0	0	0
金調達	借入金		0	0	0
	（うち、今回調達希望分）		（→ 0）	（→ 0）	（→ 0）
	投資		2,301	80,000	50,000
	（うち、今回調達希望分）		（→ 0）	（→ 0）	（→ 0）
	その他（→）		9,600	12,701	25,501
		計	11,901	92,701	75,501

①令和6年よりプロトタイプ機の研究開発開始
②設備投資の予定なし。ファブレス経営
③銀行からの借り入れの予定なし。投資により調達

通信としての量子暗号

追加

現在使用中の暗号通信

安全性の根拠は、暗号を解くのに時間がかかるということ。
量子コンピュータであると計算スピードが速いので解読される。

現在研究中の量子暗号通信

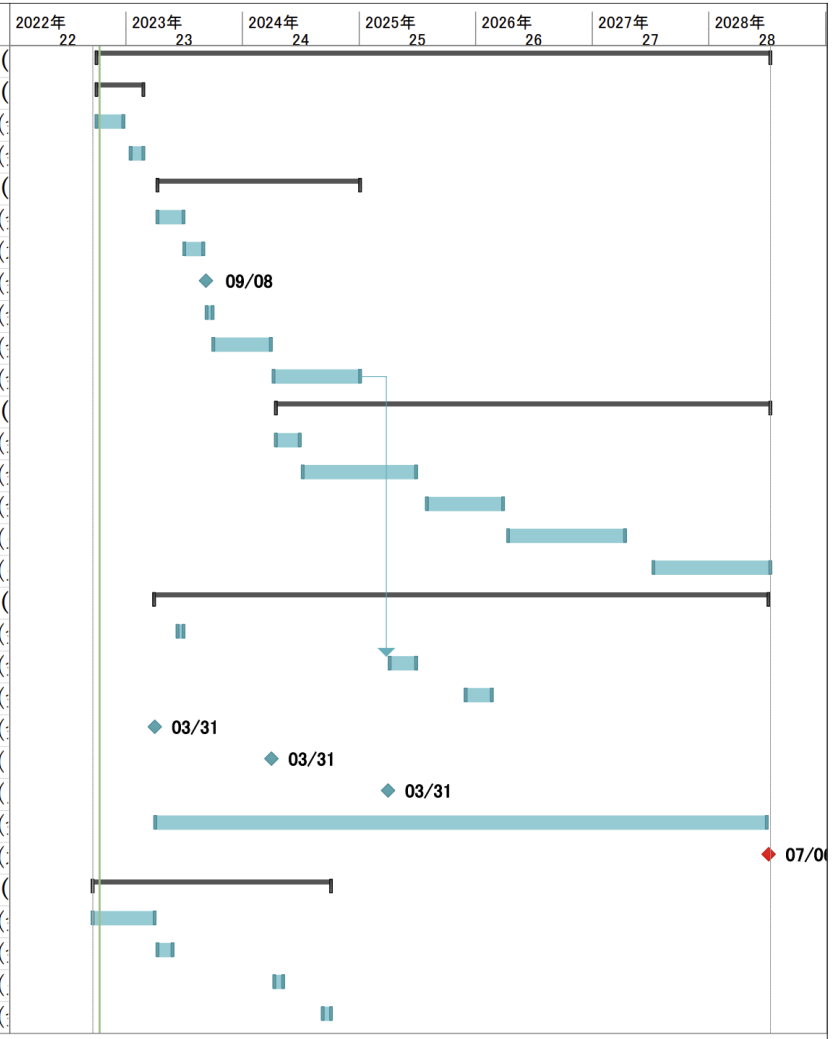
暗号鍵を送る方式で鍵配送に量子技術を使用。
（QKDタイプ）

➡秘匿通信の道は開けた
➡しかし現状の**通信**が有しているスペックに及ばない

実用化に向けて求められること

1．高速大容量通信
2．安定した送受信
3．設備の汎用化・簡素化
4・ 専門家の育成

クォンタムデータの技術を活用

スケジュール

ID	タスクモード	タスク名	期間	開始日	終了日
1		**製品開発＆製造**	**1507日**	**22/10/01 (**	**28/07/11 (**
2		**準備**	**105日**	**22/10/01 (**	**23/02/24 (**
3		設計	61日	22/10/01 (	22/12/23 (
4		**特許出願**	30日	23/01/16 (	23/02/24 (
5		**プロトタイプ機開発**	**455日**	**23/04/10 (**	**25/01/03 (**
6		設計仕様書（RFP)作成	60日	23/04/10 (	23/06/30 (
7		協力会社候補サーチ	44日	23/07/03 (	23/08/31 (
8		**協力会社決定**	1日	23/09/08 (	23/09/08 (
9		協力会社との契約・NDA	15日	23/09/11 (	23/09/29 (
10		プロトタイプ機開発・製	130日	23/10/02 (	24/03/29 (
11		プロトタイプ機実証実験	195日	24/04/08 (	25/01/03 (
12		**商用機開発**	**1107日**	**24/04/15 (**	**28/07/11 (**
13		IPA認可申請	55日	24/04/15 (	24/06/28 (
14		**IPA認可取得**	255日	24/07/08 (	25/06/27 (
15		商用機製造	171日	25/08/01 (	26/03/27 (
16		商用機販売開始	262日	26/04/13 (	27/04/13 (
17		量産体制の準備・稼働	262日?	27/07/12 (	28/07/11 (
18		**ビジネス開発**	**1375日**	**23/03/31 (**	**28/07/06 (**
19		学会発表・専門誌に記事掲	15日	23/06/12 (	23/06/30 (
20		海外展開への布石	60日	25/04/07 (	25/06/27 (
21		ハノーバ展示会（ドイツ）	60日?	25/12/01 (	26/02/20 (
22		**資金調達100M　JPY**	1日	23/03/31 (	23/03/31 (
23		**資金調達200M　JPY**	1日?	24/03/31 (	24/03/31 (
24		**資金調達1000M　JPY**	1日?	25/03/31 (	25/03/31 (
25		IPO準備	1370日	23/04/03 (	28/06/30 (
26		**IPO達成**	1日	28/07/06 (	28/07/06 (
27		**チーム構築・社員採用**	**535日**	**22/09/19 (**	**24/10/04 (**
28		専門家支援依頼	140日	22/09/19 (	23/03/31 (
29		人材募集（CTO1名）	35日	23/04/10 (	23/05/26 (
30		人材募集（技術営業1名）	20日	24/04/10 (	24/05/07 (
31		人材採用（技術1名）	20日?	24/09/09 (	24/10/04 (