

明海地区事業継続計画(BCP)の構築に向けて

—平成25年度の活動報告—

就業者の安心・安全確保を目指して

平成26年2月 明海地区防災連絡協議会

明海地区BCPの狙い

明海地区BCPは、南海トラフに起因する大規模震災などに際して、区内立地事業所の共助すなわち事業所間での協働行動によって、団地としての機能維持の根幹となる区内就業者の安全確保を推進しようとするものです。

明海地区の重要性

明海地区は、三河港内の東南の最奥部に位置する約660haの臨海工業団地であり、多様な業種・業態の100社を超える事業所の集積地です。

本地区は、近年では、4千億から5.4千億円レベルの工業出荷額等を有し、これは豊橋市のその40から47%のシェアを占め、また、従業員数では8千人から9千人、すなわち同市の25%から28%のシェアを有しており、地域の産業経済に占める本地区の役割はきわめて大きいといえる。(’00,’05,’09,’10工業統計による)

豊橋市における明海地区のシェア



工業統計調査より作成

工業出荷額:5,400億円/従業員数:9,145人/事業所数:66事業所

開発の経緯

明海地区は、戦前からの飛行場であった大崎島を中心にその周辺を埋め立てて造成された。昭和30年代からのわが国の工業化のプロセスの中で、昭和39年工業整備特別地域の指定、三河港の重要港湾指定を期に、明海地区の南側の約半分の地区(約360ha)が(株)総合開発機構の手により、木材住宅産業基地として明海地区産業基地が開発された。

昭和54年に、隣接の田原地区に、トヨタの対米輸出の拠点工場が立地し、当地区の業種構成も、自動車関連産業の占める割合が拡大し、現在は地域産業・経済上の重要拠点となっている。



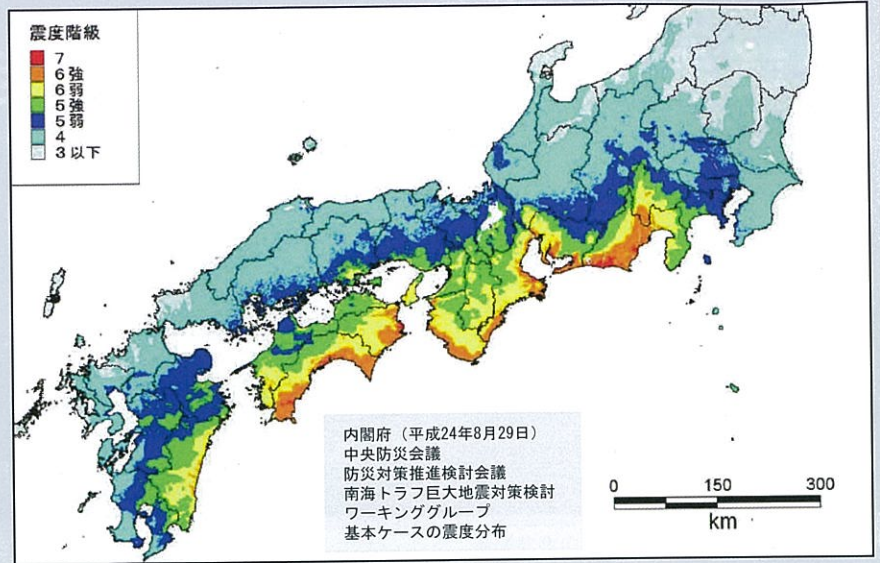
被災想定

◆ 南海トラフ巨大地震

3.11東日本大震災以後、“想定外の想定”の重要性が認識され、平成24年8月29日に内閣府中央防災会議の有識者検討会が、南海トラフ巨大地震にかかる被災想定を公表した。明海地区BCPの検討の最大規模の前提条件として、本想定を参考にする。

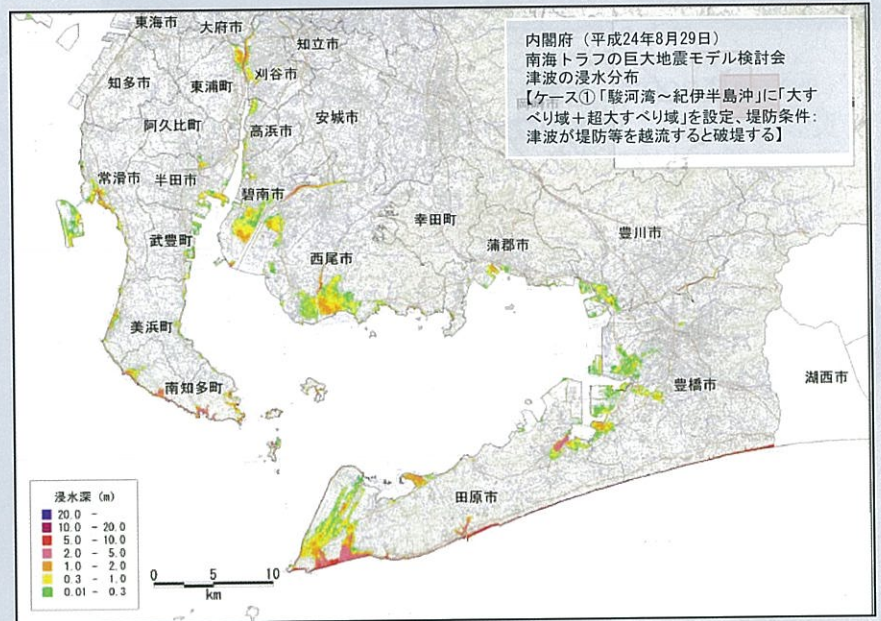
◆ 震度分布

この巨大地震の震源地は、駿河湾から日向灘の南海トラフであり、最大級の地震の場合、マグニチュード(M)9.1であり、想定の場合によって異なるが、図のように広範囲に強い地震動が伝わる。東三河沿岸部では、震度6強～7が想定されている。



◆ 津波の浸水高の分布

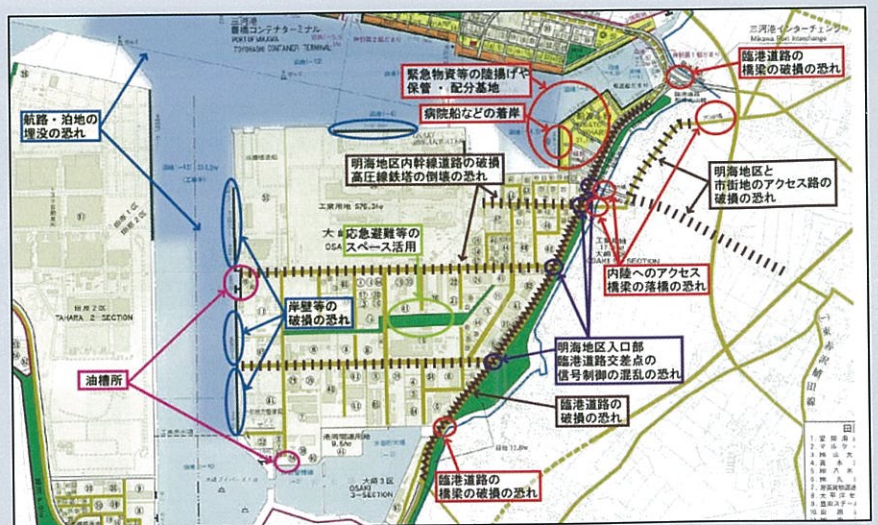
さらに、巨大な津波も想定され、豊橋市、田原市の表浜における浸水高は5～10mレベル、三河湾の内海でも、埋立地の各所で、30cmから1m程度の浸水高が想定されている。明海地区の広い区域でも同様の浸水高が想定された。



被災時の懸念事項

明海地区事業所の皆様の被災懸念（この図は、H20年度明海地区立地事業所アンケート調査結果である）

明海地区の事業所が協働して災害対策を検討しようとする時、関係各社が共通する問題意識を有することが重要である。本アンケート調査は、明海地区BCP検討開始直後に実施したものであり、立地場所ごとに異なる多様な懸念が提示されているが、その後、明海地区が人工島型の埋立地であるが故に、被災後に内陸部との通行可能性が部分的にでも失われることが基本的な懸念として共有されることとなった。



明海地区事業所の被災懸念箇所 (H20年度明海地区立地事業所アンケート調査結果より)

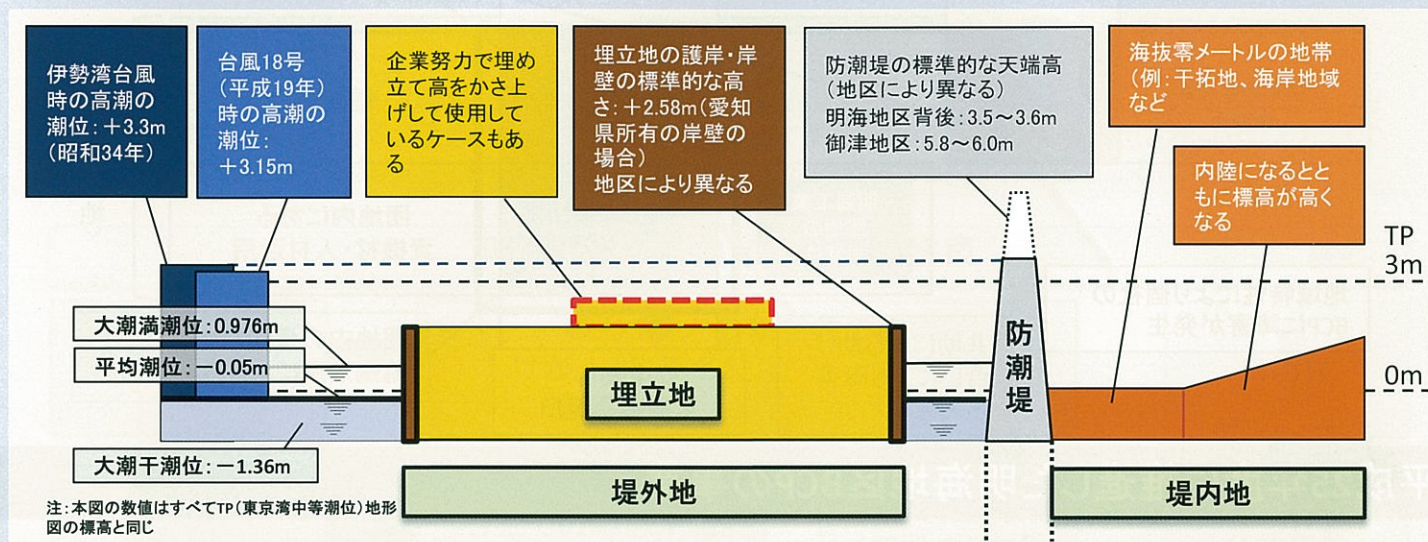
◆ 堤外地 その問題点

明海地区の関係者の方々が感じられた各種の懸念事項の原因は、臨海埋立地が「堤外地」と呼ばれる特殊な状況にあることである。

地盤高などの物的条件（ハード面）と、その条件の反映となる土地利用規制や公的サービス条件（ソフト面）の2側面において堤外地の特性が規定されることとなっている。

(1) 堤外地のハード面の問題点

- ① 堤外地とは、伊勢湾台風などを受けて、昭和30年代から建設された防護ライン（海岸保全施設＝防潮堤）の外側（海側）に開発された主に昭和40年代以降の埋立地
- ② この埋立地の地盤高は防潮堤より低く設定されており、高潮や津波の危険性は大きい。
- ③ 臨海工業地としての用地売却に際しては、上記の危険防止は用地購入者すなわち産業側の責任とされ、現在でもその政策は継続されている。



(2) 堤外地のソフト面の問題点

- ① 上記の理由で堤外地には居住できない
- ② 住民不在の地域では地域防災計画など住民サービスの優先順位が低く、就業者の安全性にも懸念

● 堤外地の脆弱性

伊勢湾台風などに耐える防潮堤の海側に設置された地盤高の低い埋立地は堤外地と呼ばれ、津波・高潮さらに液状化などの耐災性能が低く造成されている。さらに、このために夜間人口（居住）が制限され、地域防災計画などの公的サービスが手薄であるなど、立地事業所の被災後の「立ち上がり」の所要時間が懸念される。

● 明海工業団地の強靱化

立地事業所が共助による助け合いにより、弱点を克服するとともに、公的支援の増強を要請し明海地区工業団地の強靱化を図る。

個社BCPと団地BCP

堤外地は、以上のように、物的および施策的の両側面において、被災直後の就業者の安全確保や立地事業所の事業復旧に不可欠な団地機能の復旧・維持の面での優先順位が低くなっていることが、明らかになっている。

このことから、堤外地上に位置する明海地区のような工業団地では、被災直後の緊急行動において、立地事業所の“助け合い”が重要となる。

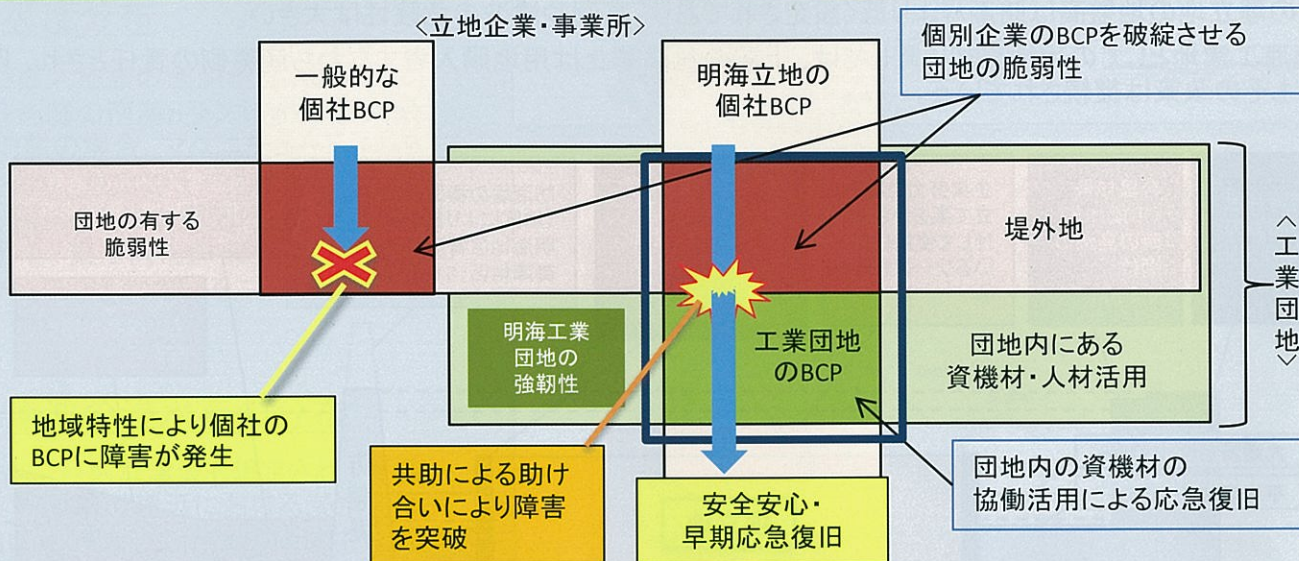
団地で取り組むBCPの効果

◆ 明海地区工業団地BCPによる地域産業の強靱化

団地内の各事業所は、大規模地震災害などを対象にそれぞれBCPを検討しているが、操業再開の時期は、「インフラ復旧後〇日」という設定を余儀なくされているケースが散見される。すなわち、個別事業所の努力の範囲を超える障害が本団地にあり、この解消が操業再開の鍵となっている。一方、就業者の安全確保などの緊急要件については、公的な外部からの支援・復旧を待つ余裕は無く、立地事業所の現状の能力を最大限活用した一刻も早い対処が要求される。

個別事業所では対応不能な障害に、隣接する複数社が協働することで対応可能となるケースが、明海地区BCPの一連の活動で見出されてきた。個社のBCPが団地の有する脆弱性により障害が発生し中断してしまうところを、明海地区では団地のBCPで突破し、個社のBCPの支援をしていく。

明海地区団地BCPの効果



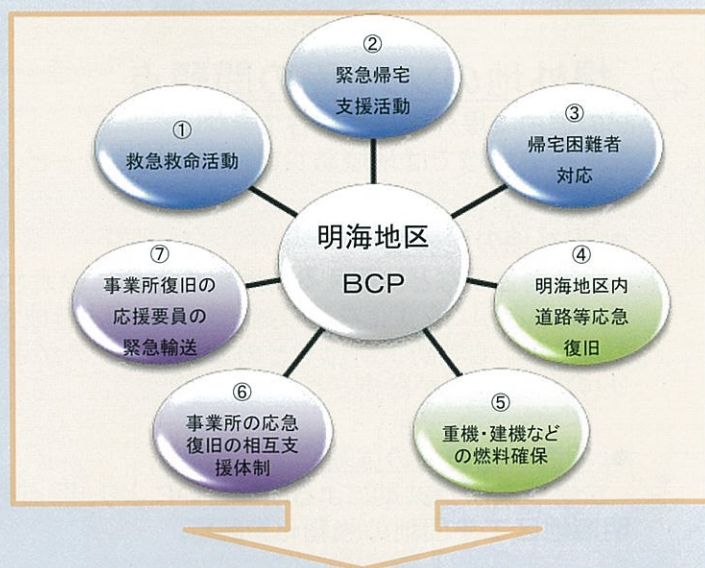
平成25年度に推進した明海地区BCPの事業

平成22年4月に公表した「明海地区事業継続計画(BCP)の構築に向けて」の段階では、立地事業所アンケート調査結果に基づき、救急救命活動をはじめとした7項目の事業が提起された。

平成23年3月の東日本大震災を経験して、三河湾内においても津波が懸念され、津波緊急避難計画が検討され、平成24年12月には実地訓練が実施された。

平成25年度事業推進に当たっての基本理念は「地区内就業者の安心安全の確保」である。明海地区の堤外地の特性を考慮する時に、立地事業所の就業者の安全確保が、事業所の応急復旧行動の最重点課題であることを念頭においたものであり、本年度は右の4テーマが検討対象となった。

津波緊急避難と通行障害などの情報伝達については、関係事業所の協力をいただき、実地訓練が実施された。



H25年の取組テーマ

- ◆ 救急救命体制の検討
- ◆ 津波緊急避難体制の検討
- ◆ 液状化発生と通行障害への対応検討
- ◆ 情報伝達体制の検討

救急救命体制の検討

課題

- 明海地区内就業者約1万人の内、被災直後に予想されるケガ人は約1,000人と想定されている(平成21年アンケート調査)
- その中で重篤患者は、約10%の約100人と想定される。(地域防災計画における重傷者の発生割合を引用)
- 明海地区立地事業所には、産業医や看護婦をはじめ、社内の応急措置の体制を準備されておられるが重篤の患者は専門の医療機関への搬送が課題となっている。

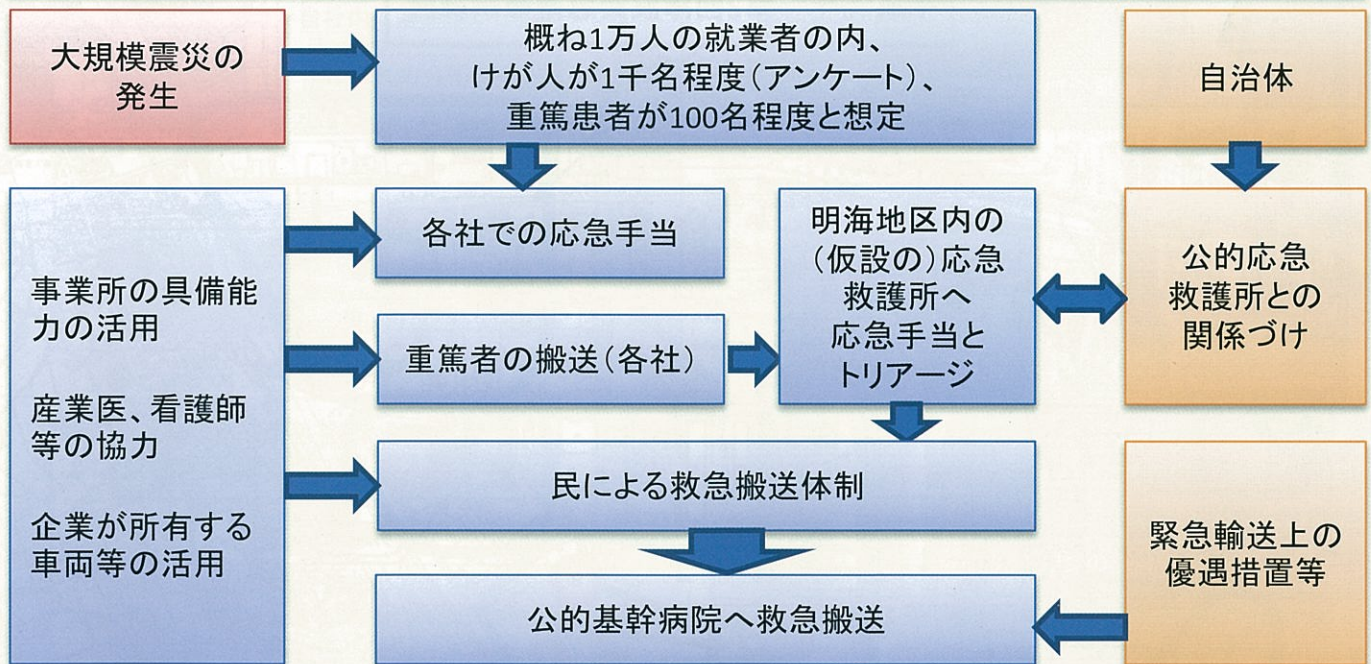


企業が保有する車両

共助の可能性

- 明海地区内の大規模事業所の中には、公的な診療所を開設し一般市民に開放している事業所があるものの、地区全体で医療体制は産業医2名、看護師9名が勤務しているのみである。(平成21年アンケート調査)
- これらの地区内の医療体制が、緊急時に協働して救急対応に当たることになるが、人的資源に加え、医師、看護師の勤務時間は通常の病院とは異なり、極めて限定的である。発生の予想される100人規模の重篤患者のすべてへの対応は極めて困難と考えられ、公的支援が必要不可欠となる。

明海地区の救急搬送体制の構築



今後考えられる救急救命体制のあり方

- 関係各社の協力を前提として、各事業所が所有する資源を活用した重篤患者などの搬送体制を考えるとすれば、上図のような体制が想定される。
- 発生の予想される重篤患者100人規模に対応するためには、公的救急体制の強化が前提となる。地区内に公的応急救護所が設置されることが前提となるが、緊急事態に対応するためにも、民による救急活動体制も検討する。

今後の対応方向

- 明海地区防災連絡協議会での、関係者による十分な協議が必要。
- 堤外地である明海地区内に、応急救護所をはじめ公的な避難所などの施設整備などの推進が今後期待される。そのためにも、地域防災計画における堤外地での施策展開の方針を明確化することを要請していくことが重要となる。

津波緊急避難体制の検討

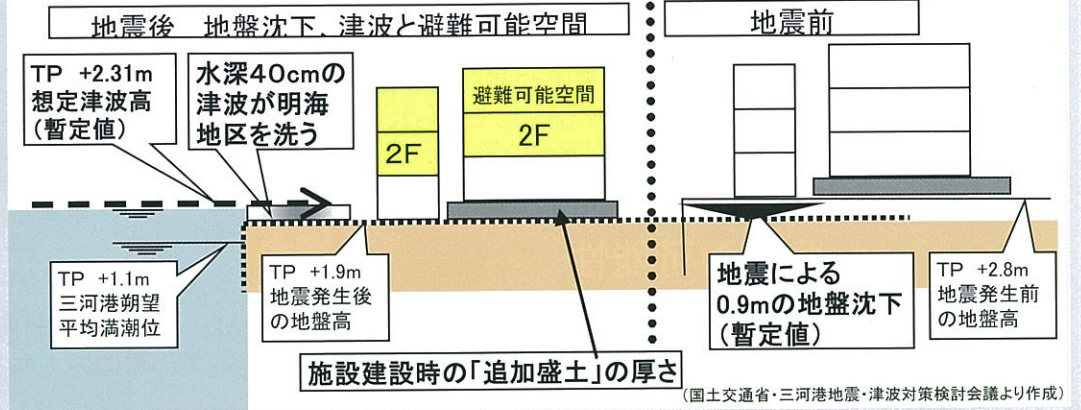
平成24年3月に公表された南海トラフ巨大地震の災害想定では、約3km四方の明海地区にも、浸水高40cm～1m程度の津波が想定され、避難空間の不足する事業所も明らかった。
 明海地区事業継続計画(BCP)としては、立地企業・事業所の「助け合い」すなわち、避難空間の不足する事業所から余裕のある事業所への緊急の避難を可能とする「企業間協働」体制を構築した。

課題

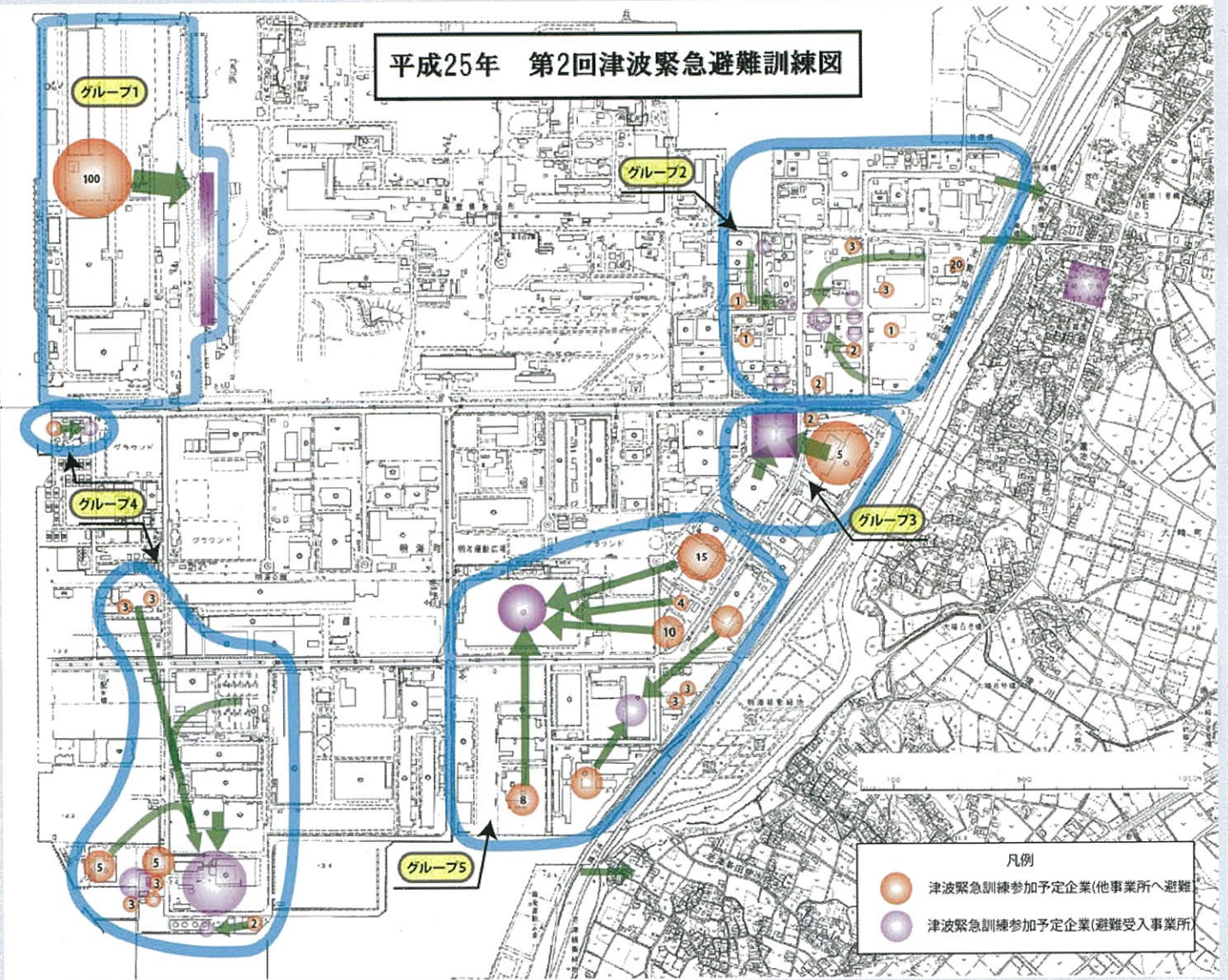
TP2.8mの明海地区は、大規模地震で約90cmの地盤沈下、その後TP2.3mの津波が想定され、浸水高は40cm程度と想定されている。

明海地区の最奥部から団地出口までの歩行距離は3km程度と想定され、津波来襲時の徒歩避難には困難が伴うものと想定された。

上記の想定津波高に基づく避難可能空間の所要「高さ」の考え方(TP: 東京湾を基準とした標高)



津波緊急避難計画



共助による津波緊急避難の可能性

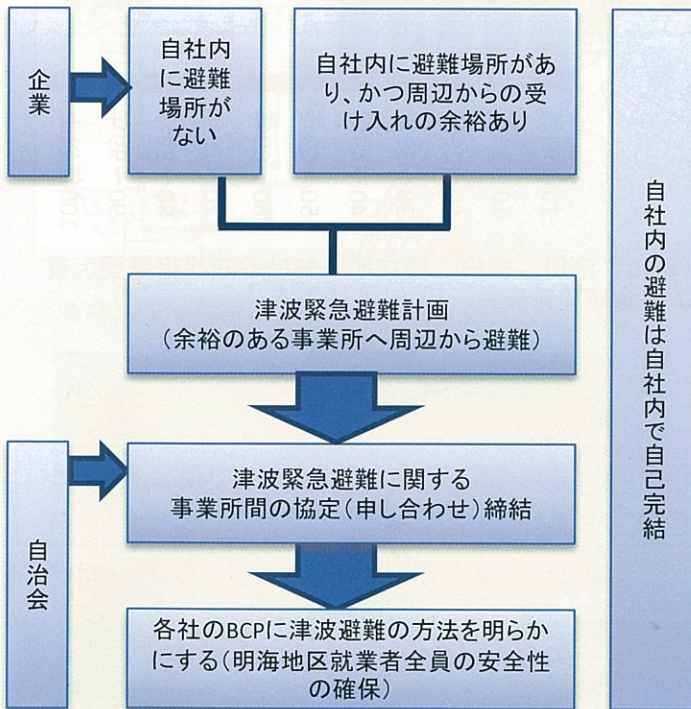
- 明海地区内の29事業所(2,280人)は、自社内に避難可能空間がない。(H24.7調査)
- 一方、近隣事業所からの避難者の受け入れを許容する事業所は49社である。

津波緊急避難体制の構築に向けて

- 津波緊急避難は、津波による浸水が継続する数時間程度、身の安全を確保することを目的とする。
- 耐震建物の2階以上のスペースなどの収容余力のある9事業所へ、近隣の約50事業所から緊急避難する体制が構築された。
- 明海地区内に5つの避難グループ形成されている。

津波からの緊急避難体制の構築

大規模震災による津波発生



今後の対応方向

- この5グループの津波緊急避難の体制については、H24,25年に避難訓練を実施した。
- 避難の授受に関する事業所間の事前取り決めの必要性が発意され、事業所間の「協定」(申し合わせ)締結の準備が進んでいる。
- 今後、帰宅困難者の発生なども想定されるため、必要に応じて、公的避難所の指定や備蓄等に関し、自治体との協議を進めることとなる。



豊橋飼料(株)の訓練の様子



(株)デンソー豊橋製作所へ避難する他企業の従業員



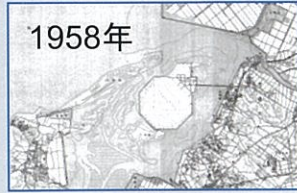
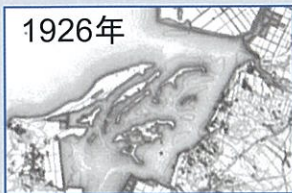
(株)ウッドワンの訓練の様子



トビー工業(株)へ避難する(株)新来島豊橋造船の従業員

明海地区の歴史

- 明海地区の前身は豊橋海軍航空隊基地で、戦前の昭和14年から18年にかけて、1,500mと1,000mの4本の滑走路を有する大型機の練習基地として埋立て・造成された。



- 戦後、開墾地とされた時期があったが、昭和33年の東都製鋼(現、トピー工業)の立地を皮切りに、昭和39年の工業整備特別地域指定を受け、三河港の工業化が進展するとともに、明海地区も総合開発機構による団地開発が進み、昭和49年ごろには概ねその全容を現した。

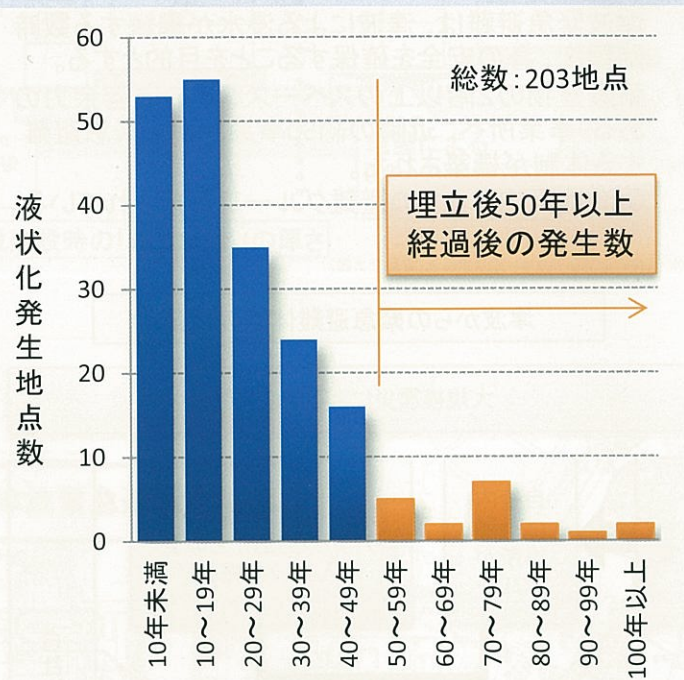


- 明海地区の長い歴史は臨海埋立地のそれであり、地区内事業所の共通した関心事は液状化発生可能性であり、それに伴う道路通行障害の懸念である。しかしながら、当地区の液状化にかかる地質分析はかつて実施されておらず、本年液状化とその影響についての解析を実施することとなった。
- 自治会内の検討会の実施に際しては、土質工学の専門家である豊橋技術科学大学の教授河邑眞氏の指導・協力を頂き、実査は東邦地水㈱が行った。

埋立後の経過年数

- 埋立て後の経過年数からは、一般的に50年を経過すると液状化は発生しにくく、かつ、埋立て前の地形が、滞(みお)と呼ばれる海水の通り道の場合には発生可能性が高くなることが既往の災害分析から判明している。

埋め立て後の経過年数と液状化の関係



[若松、濱田、安田：埋立地における液状化履歴土質工学会研究発表会、1990]より作成



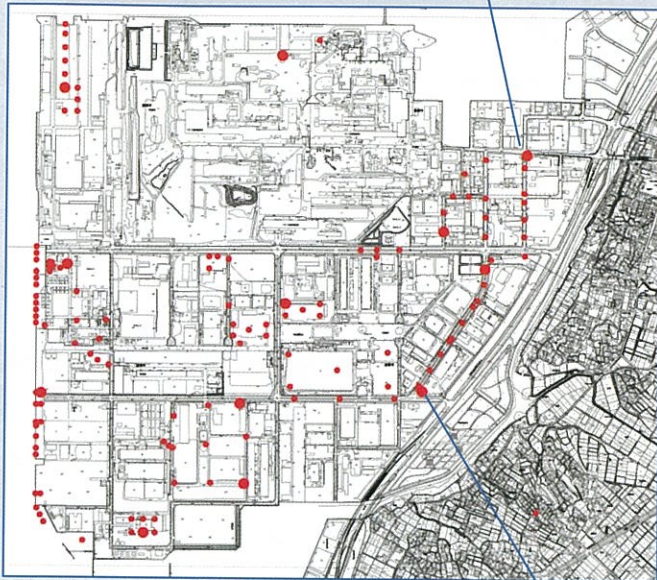
埋め立て後50年経過した埋立地では、液状化が少ない傾向がある。

共助による地質調査の実施

- 地区内事業所は、各社の施設整備に際してのボーリング結果を所有されており、このたびの調査に際して資料提供をお願いし、全体で12事業所、140本の地質調査結果をご提供いただき解析に付された。
- その結果、新たに2本ボーリング調査の必要性が提起され、2事業所の協力を得て、敷地内における地質調査が実施された。



(株)アイ・エイチ・サービス敷地内での地質調査



提供して頂いた12事業所140本の地質調査地点と2ヶ所の新規調査地点



(株)ウッドワン敷地内での地質調査

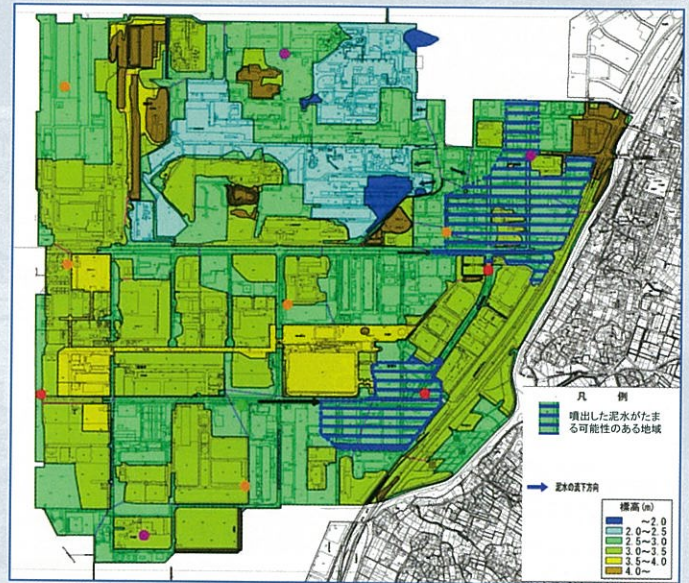
明海地区の液状化判定結果

- 明海地区では、旧飛行場及び旧大津島を除き、液状化発生の可能性が高い。
- 結果は、明海地区の東側に南北に連なるゾーン（旧澁（みお）の地区）で「液状化発生の可能性が極めて高い」と判断された。

予測される液状化の現象

- 液状化が発生すると地盤が沈下し、その上の建物や電柱などの構造物が傾くなどの影響が発生し、その結果、道路の通行障害などを発生させることとなる。また、沈下にもなって地下水が泥土をとまって地上に噴出することが予想され、地盤の傾斜に従って、低地部に堆積することが予想される。
- 明海地区の標高分布と付き合わせると、地下水や泥土が堆積するのは、「液状化発生の可能性が極めて高い」南北に連なるゾーンの北部と南部に集中している。
- 明海地区から主要地方道豊橋渥美線への出口部分が、この低地部に該当していることが判明した。

標高と沈下に伴う泥水の想定流下方向の予測



標高分布及び液状化に伴う泥水の滞留域想定図(主要地方道豊橋渥美線と接続する道路近郊): 発生確率の低いプレート境界型の強い地震動



車道における噴砂状況 [第3回浦安市液状化対策技術検討調査委員会資料、平成23年7月、浦安市より引用]



写真 マンホールの浮き上がり状況 (千葉県浦安市) [朝日新聞HPより]

今後の対応方向

明海地区における液状化現象は、主要地方道豊橋渥美線への出口部分での影響が大きいことが判明した。

- 被災直後の就業者の避難や緊急帰宅に際しての通行路の確保が課題となっている。
- 地震動によって被災の程度は変化するので、通行障害の発生箇所も一定ではないと想定される。後述する情報伝達の体制などと連携して、就業者の安全な避難ルート等の検索が重要となる。
- 明海地区内の市道の応急復旧に関し、豊橋市の公的復旧体制の迅速な運用が期待される。

明海地区情報伝達の検討

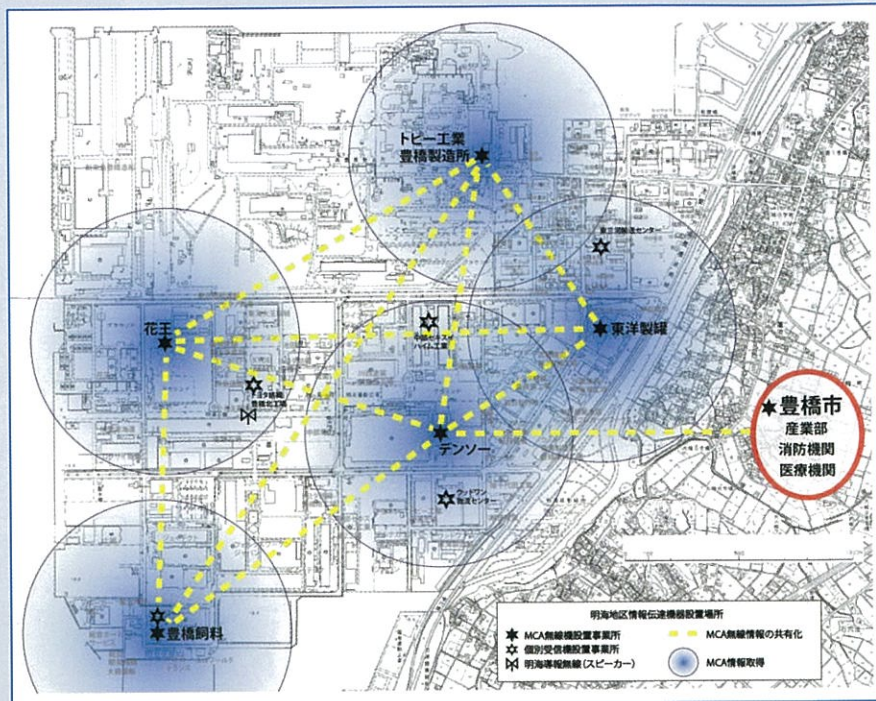
南海トラフ巨大地震などの直後において、避難や緊急帰宅とともに、事業復旧のための資機材、製品原材料の輸送路の使用可能性に関する、地域密着型の情報入手は、立地企業・事業所にとって喫緊の課題となる。

課題

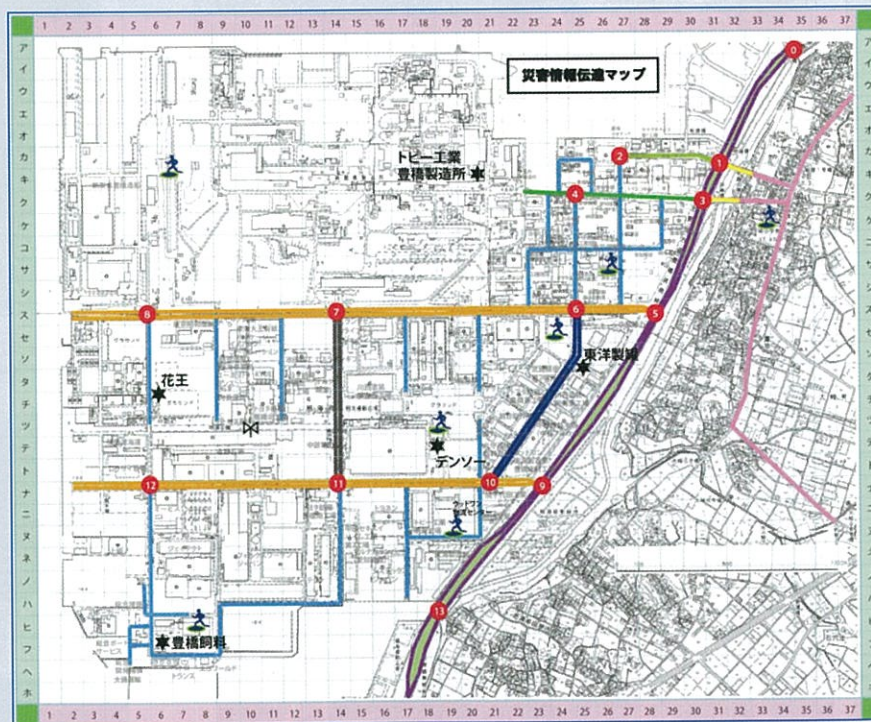
- 市役所からの災害情報は、地震や津波発生・警報や避難勧告など広域情報が主体であり、団地周辺の通行可能性などの団地内・外の近隣情報は少ないと考えられる。
- 従業員の避難、緊急帰宅さらには復旧活動や事業継続に資する道路情報等は、事業所の自力による把握・伝達が期待されている。

共助による 情報伝達の可能性

- 被災時に通信可能なMCA無線機5台が市役所から明海自治会に供与され、主要5社が情報拠点事業所となる連絡網の基礎が完成。
- 主要5社の情報拠点事業所は、被災直後の自社周辺の被災情報など入手し、本連絡網を通じて、情報拠点事業所間で地区内外の被災情報を共有することが可能となった。
- 平成25年11月27日には、豊橋市を交えて情報伝達訓練を実施した。
- 訓練の結果、無線器の操作に関する技能向上や、情報共有のための地図の表記内容などに付き意見があり、今後、改善の課題が明らかになった。



情報拠点事業所5社と豊橋市を含む情報伝達網



災害情報伝達用の地図

MCA無線とは

- ◆ 明海地区で無線連絡のグループを構成することで、停電時においても1対1、1対多数の通話が可能
- ◆ 豊橋市の防災行政用無線局を利用するため、豊橋市関連部局、消防機関、医療機関、指定避難所、防災機関などへの連絡が可能。
- ◆ MCA無線は、その他の通信手段が混雑した東日本大震災でも、十分にその機能を果たした。

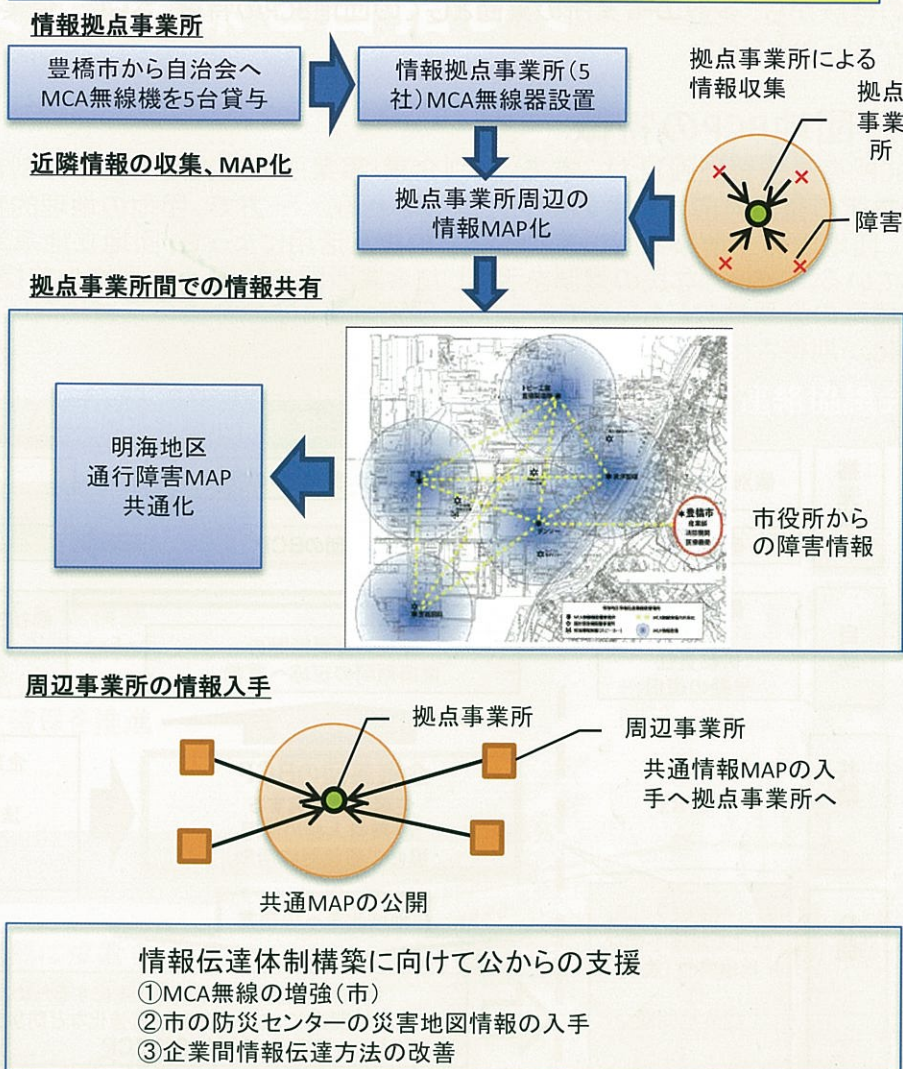
今後考えられる情報伝達網構築の手順

- この情報伝達網は、被災直後における明海地区就業者の安全な避難や緊急帰宅や事業所の応急復旧活動等に際して役立つ通行障害情報を、明海地区内事業所が共有することを目的としている。
- 情報拠点事業所は、被災直後の近隣の通行障害などの情報を入手し、本情報網を使用して、拠点事業所間で情報共有する。
- 情報拠点事業所から一般の事業所への情報伝達は、情報を必要とする事業所が拠点事業所に出向き、入手することが期待されている。その際に、情報を転記するための地図を事前に用意することが不可欠であり、この点は今後の検討課題である。

今後の対応方向

- 今回、情報伝達網を構築するにあたり、5台のMCA無線機だけで明海地区全体をカバーしていくにはMCA無線機が不足していることが判明した。津波避難計画で避難場所に指定されている企業や情報伝達網の空白地帯となっている地区への配備が必要となるためさらに5台のMCA無線機の追加配備が望まれる。

明海地区の情報伝達体制の構築



- 情報拠点企業の収集した近隣情報に加え、公的防災・被災情報の伝達が可能となることが期待される。しかし、地理情報の口頭での伝達の困難さは訓練でも指摘されており、通信手段の向上とともに、地理情報システムの利用可能となることが期待される。さらに、市役所内に被災直後に設置される“災害対策本部”からの情報の直接入手の方法に関しても、今後の課題である。



豊橋飼料㈱の訓練の様子



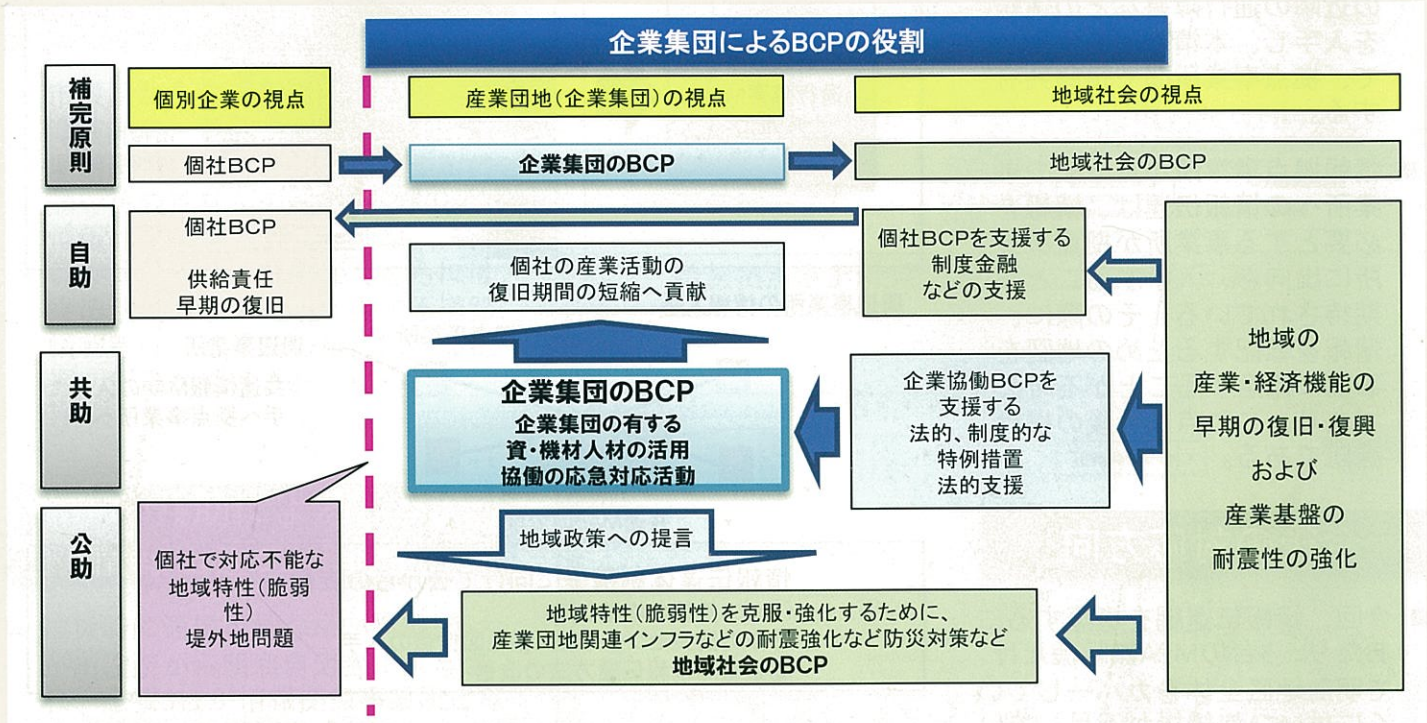
情報伝達訓練後の反省会

明海地区BCPの検討を通じて

明海地区BCP構築の活動は、三河湾明海地区産業基地運営自治会および防災連絡協議会が主体となり、自治会会員の範囲を超えて明海地区全体の立地事業所に呼びかけて、調査、計画づくり、実地訓練などを実施してきた。この経験から、多数の事業所の集団としての団地BCPの特徴、さらに、企業集団と地域自治体との連携の必要性などが明らかとなった。

(1) 団地BCPの特徴

BCP(事業継続計画)とは、本来、個別企業・事業所の被災時の復旧体制を計画するものであり、団地BCPは個別事業所の復旧対応を応援するものと理解される。一方で、団地の地理的特性に依拠する事業所共通の被災懸念や、団地内の立地事業所の有する能力の相互活用によって、団地立地事業所の応急復旧を応援することが期待されている。このような民の資源を活用した事業所間の協働活動実施の前提として、事業所集団と地域自治体との事前協議の必要性なども見えてきており、明海地区BCPの今後の進展に向けた地域防災計画など公的施策との連携強化が期待される。



(2) 自治体との関係構築に向けて

本年度は、既に述べたように、4テーマの企業協働行動の体制構築について検討してきたが、いずれも自治体など公的機関、制度等との十分な調整が重要であり、今後以下の観点での関係強化を推進する。

1. 明海地区内における就業者の安全確保を目的として、地域防災計画にその所要施策を網羅する方向で、具体的な討議を推進する。
2. 当面の重要と考えられる企業協働行動の実施に際して、事前調整を要する多様な分野に関し、自治体をはじめとして、必要な事前調整を推進する。

「平成25年度の活動について」 = 明海地区防災連絡協議会から =

本冊子は、平成24年11月公表の「明海地区事業所が協働する津波緊急避難計画と避難訓練」に引き続くものであり、明海地区立地事業所の皆様の協力を得て実施された、平成25年事業としての4テーマの訓練などを含む検討結果の報告です。

堤外地に位置し、かつ多業種混合型の大規模工業団地における被災直後の事業所間の協働行動の重要性が明示され、団地内立地事業所の事業継続への貢献、さらに、地域社会の産業経済の永続性への役割が、さらに明らかになってきております。今後も地区内就業者の安全安心の確保を目指し活動を推進して参ります。

本年度事業の実施に際しては、平成24年度経済産業省グループ単位による事業競争力強化モデル事業として採択された「三河湾明海地区産業基地のBCP体制の推進モデル事業」の支援を受け、調査・計画検討などに際しては、公益社団法人東三河地域研究センターの協力を得た。