

# 「想定外とは言わせない」 災害に強い江南づくり

～必ず使える消防水利がそこにある。その信頼を創るために～

江南市消防本部

## はじめに



愛知県江南市の位置図

愛知県江南市は濃尾平野の北部、清流木曾川の南岸に位置し、愛知県の玄関口である名古屋駅までは公共交通機関を使用して約20分で行けることから、ベッドタウンとして都市化が進み、愛知県尾張北部の主要都市となっ

ています。また、木曾川をはさみ岐阜県側の地域との交通結節点ともなっています。

本市は6月1日をもって市制70周年となり、消防本部も設置から60周年を迎える記念すべき年となっています。この70年間では、大きな災害、事故に見舞われることなく、市民の安全安心に邁進してきましたが、現在、本地域では震度7以上とされる南海トラフ地震や濃尾地震とよばれる巨大地震の発生が懸念されており、本市においても震度6以上の揺れが想定されています。地震対策、震災対応というのは我々自治体の課題であり、優先して取り組んでいく事項であります。地震については市民の不安のひとつであり、その不安を取り除くべく、ソフト面、ハード面ともに万全な準備を期さなければなりません。

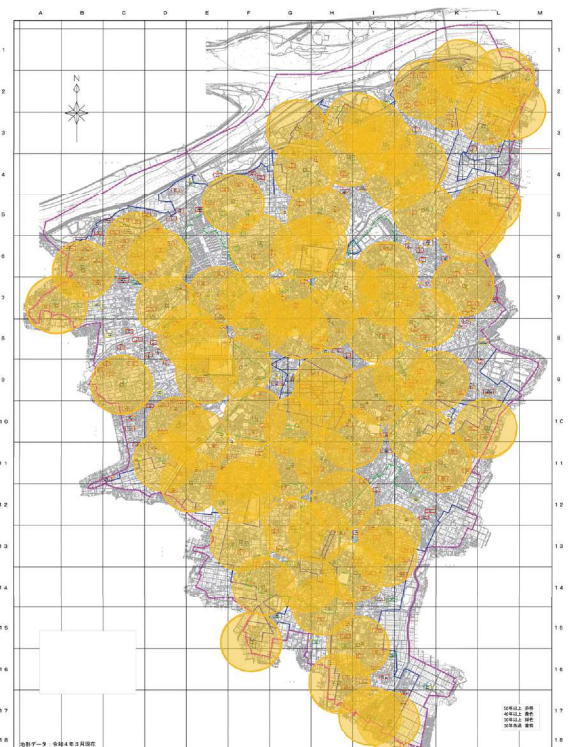
本市は東日本大震災の教訓や南海トラフ地震に備え、平成27年度より『「想定外とは言わせない」災害に強い江南づくり』をテーマに掲げ、市を挙げてのプロジェクトを開始しました。そのなかで消防本部は地震対策に重きを置き、「防火水槽震災対応化プロジェクト（以下、「震災対応化プロジェクト」という）」の計画を立ち上げました。

この耐震化プロジェクトは、平成27年度から10年で20基の既設防火水槽の耐震化を実施し、巨大地震の際にも必ず使える水利を確保すべく市内に均等となるよう整備していく計画となります。

## 水利状況及び整備計画

震災対応化プロジェクトは10年という期間をかけて行っていくものとなります。通常であればコンサルティング会社と委託契約し、1年から2年かけて調査等を行い、耐震化を行う防火水槽の選定や、どのような手法で行っていくかなどを決めていくのですが、本市の財政状況等を考えると、その費用の捻出も惜しいところです。そこで独自で整備計画を作成することとしました。

整備計画の作成を行っていくにあたり、市内の水利状況を把握することから始めました。本市が保有している公設防火水槽は446基で、うち耐震性能を有している防火水槽（以下、「耐震性防火水槽」という。）は74基（平成27年度時点）ありました。そのすべての防火水槽を市内全域の地図に落とし込み、分布図を作成し、現在の設置状況を把握しました。



防火水槽耐震化プロジェクト終了後の市内包含図

分布図により確認できたことは、防火水槽は市内の全域に設置されています。しかし、耐震性防火水槽は、設置されていない地域があるなどの偏りがみられ、「均等」に設置されていない状況でした。

ここでいう「均等」とはなんなのか。耐震性防火水槽を整備していくうえで、市内を500m方眼で区切り、既設耐震性防火水槽を中心に半径350m（※）の円で包含します。そのなかで包含できなかった範囲を、また市街化区域内において500m方眼で耐震性防火水槽が設置されていない区域を優先して耐震化していく防火水槽の候補地域としました。そのように設置していけば、市内均等に耐震性防火水槽を整備していくことができます。

そこで候補地域内に設置されている防火水槽のうち、設置から40年以上の防火水槽（震災対応化プロジェクト終了の10年後は50年を経過するため）と市有地に設置している防火水槽を優先して、耐震化していく防火水槽として計画を進めていくこととしました。

※半径350mについては、当時の消防車両にホースが25本積載されており、すべて延長した場合500mとなりますが、折れ曲がり等考慮し、350mとしました。

## なぜ50年？ 強度はどうなのか

当初は、防火水槽の耐震化を行うとして、震災対応化プロジェクトを計画しました。耐震化による防火水槽の整備は進み、10基の防火水槽の耐震化を終えた、令和3年。人事異動による担当者の交代や部材の高騰などいろいろな出来事が重なり、令和4年度の震災対応化プロジェクトは現在までのプロジェクトの評価と今後の計画の見直しを行うために、一旦ストップすることにしました。

見直しを行っていくうえで、2つの疑問ができました。

「なぜ50年という数字がでてくるのか」

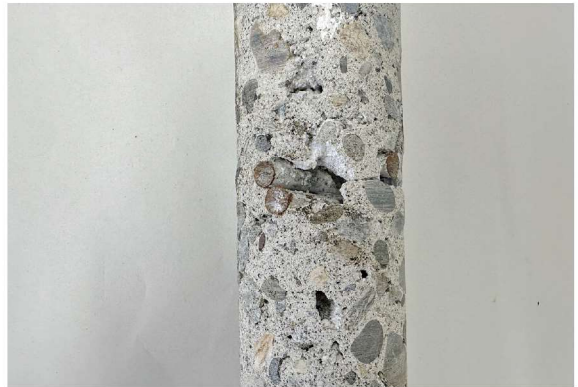
「本当に50年以上経年した防火水槽の強度は弱いのか」

「減価償却資産の耐用年数等に関する省令」では、構築物における鉄筋コンクリート造の耐用年数は50年とされています。そのことから、50年という年数がひとつの基準となっており、50年以上となる防火水槽の更新等を計画していくうえでの目安となります。しかし、地中に埋設されている防火水槽は紫外線にあたることもなく、劣化しにくいと言われていました。50年を耐用年数とするのは書類上の話であり、「地震が起きた際に崩壊するのか」というとそれは別の話であると思います。実際に50年以上経年した防火水槽の水を抜いて、内部を確認したところクラックもなく、崩壊することはないと感じる防火水槽がほとんどでした。

防火水槽の耐震化を行うなかで、オーバーフロー管を取り付ける際に、躯体のコア抜きを行いました。そのコア抜



躯体をコア抜きしたもの



内部の鉄筋に錆が認められる

きした躯体をみたとき、唖然としました。一概に経年が原因というわけではないかもしれませんが、劣化具合にかなりの差が認められたのです。このような状態に陥っている防火水槽は外観だけではわかることもなく、市内にも多数存在している可能性があり、これは巨大地震が起こった際に躯体自体が崩壊する危険性があると改めて認識させられる結果となりました。

## 「躯体は崩壊するもの」 そういった考えにシフトチェンジ

そこで「躯体は崩壊するもの」と考えをシフトチェンジし、躯体が崩壊したとしても、消防水利を確保できることはできないか…そんな施工方法を探しました。

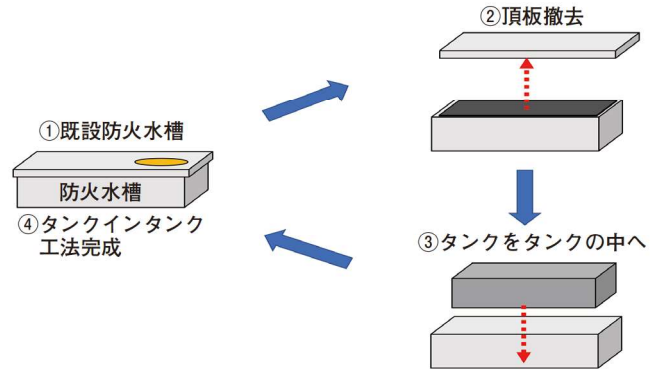
耐震化といっても様々な施工方法があります。躯体に対して補強を施し、耐震化していく工法が大半であり、我々が求める「躯体が崩壊しても消防水利を確保できる」ような工法はなかなか見つかりませんでした。既設防火水槽を利活用し、防火水槽の耐震化を行っていくのではなく、更新（既設防火水槽を撤去し、新設の防火水槽を設置すること）にて未包含地域に耐震性防火水槽を設置するしかない諦めかけていた時に、我々が求めていた工法…

「タンク・イン・タンク工法（以下、「TiT工法」という）」と出会いました。

## TiT工法とは

TiT工法とは、既設防火水槽の中に二次製品の鋼製防火水槽を設置するものです。

工事完了までの流れは、①防火水槽の調査・寸法測②工事発注⇒③工場にて防火水槽作成着手⇒④防火水槽工事開始・頂板撤去⇒⑤搬入・設置⇒⑥流動化処理土打設⇒⑦頂板設置の手順で行います。



TiT工法概要説明



①施工前の防火水槽



②2分の1 防火水槽搬入時



③2分の1 鋼製タンク設置



⑥鋼製タンク内部溶接



⑤2分の2 鋼製タンク設置



④2分の2 防火水槽搬入時



⑦既設防火水槽と鋼製タンクの間  
流動化処理土を流し込む様子



⑧既設防火水槽と鋼製タンクの間  
流動化処理土を流し込む様子



⑨タンクインタック完成

TiT工法の現場施工の流れ

## TiT工法のメリット

TiT工法のメリットは、防火水槽の更新と比較して①省スペース、②工期の短縮、③省コストだと感じています。

### (1) 省スペース

まずは省スペースであることです。本市の防火水槽の多くは4m(横)×5m(縦)×2m(高さ)の大きさです。防火水槽を更新する場合は、既存防火水槽を撤去するため、6m×7m×4mの掘削は必要となってきます。本市はそこまでの面積を保有している防火水槽用地が少なく、用地面

積を確保している場合であっても、民家などと隣接しており、工事による影響がでる可能性があるところが大半です。

一方、TiT工法はというと、既設防火水槽のなかに新設の鋼製タンクを設置する工法のため、防火水槽の面積で作業を行うことができることから、省スペースで済みます。

## (2) 工期の短縮

次に工期の短縮です。更新による防火水槽の撤去及び設置の場合、撤去工事で約2か月、設置工事等で約2か月の計4か月間、現場で作業を行うこととなります。

TiT工法の場合は、発注から工事完了までは約半年ほどかかります。しかし、防火水槽の製品自体は、発注を受けてから工場ですべて製造を行います。実際、現場での作業については、既設防火水槽の頂板撤去に1日、鋼製タンクの設置から工事完了まで約1か月で完了となります。

更新と比べ大きく工期を短縮できることの最大の魅力は、防火水槽を使用不能期間が短くなること。また道路規制等による交通障害の期間を短くすることができ、市民に対してのサービス低下が必要最小限度で済むということになります。

## (3) 省コスト

最後は一番の懸念事項であるコストです。更新の場合は防火水槽を撤去しなければならず、土砂等の運搬・撤去費用や、長期間の工事に伴う人件費など、多くの予算が必要となります。TiT工法の場合は、既設防火水槽は頂板のみの撤去で、現場作業の日数も短いことから、本市の設計上、約23%の費用を削減できることとなります。

以上、3つのメリットから防火水槽の用地確保、予算の確保に苦慮していた本市にとって、非常に画期的な工法といえます。

## 防火水槽を選定する際のポイント

耐震化プロジェクトの施工方法をTiT工法で決定し、次なるステージは「防火水槽の選定」です。

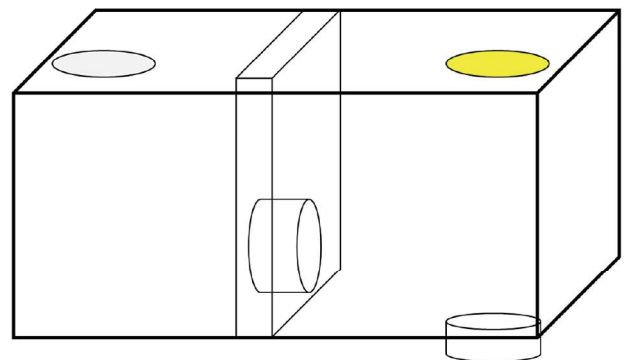
TiT工法を行う場合に、全ての防火水槽が施工できるわけではありません。防火水槽を選定するポイントとして、①道路及び土地の状況②防火水槽内部の状況が挙げられます。

### (1) 道路及び土地の状況

工場で製造した鋼製タンクを大型車両で搬入するため、進入路が狭隘の場合、搬入車両が通行することができません。そのため、その防火水槽については選定不可となります。その他にも防火水槽周辺にある電柱や上空にある架線も状況によっては、クレーンを使用する際に支障となるため、選定不可となる恐れもあります。さらに数日間、大型



防火水槽撤去時は水槽以上の面積が必要となる



防火水槽内部で2層になっているケース

車両を停車し作業を行うため、防火水槽に面している道路が狭隘だと通行止めをしなければならなくなることから、少なくとも幅員6m確保できると一般車両の通行にも支障なく（片側交互通行となってしまいますが）工事を進めることができます。また、隣接する土地を使用することができれば、作業もスムーズに進めることができます。そのため、防火水槽周辺の道路状況や土地の状況が重要であると言えます。

### (2) 防火水槽内部の状況

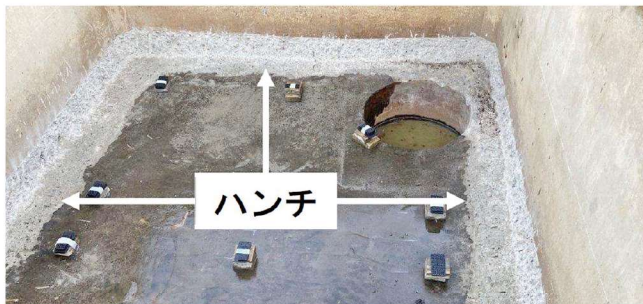
道路や土地の状況以外にも、既存防火水槽内部の状況によっては施工できないこともあります。本市が遭遇したもののとして、防火水槽が内部で2つになっている防火水槽がありました。このような場合に、TiT工法を施工する場合、真ん中の躯体を撤去しなければなりません。なにぶん対象としている防火水槽は、50年以上経過しており、躯体が劣化していると想定されている防火水槽のため、撤去作業中に振動等により、躯体が崩壊する可能性もあります。そのようなリスクもあることから、本市はその防火水槽を対象から外すこととしました。

以上の2つが、防火水槽を選定する際に留意するポイントとなります。また、騒音や交通規制など工事による障害が発生するため、防火水槽の所有者以外にも隣接する土地の所有者や近隣住民への説明は欠かせず行わなければなりません。

## TiT工法の設計時のポイント

本市はハンチ（※）のある防火水槽が多くあります。その影響もあり、鋼製タンクを設置しようとするると既設防火水槽の高さより高くなってしまいます。これに関して、今後設計していくうえで注意しなければならない点を紹介させていただきます。

※ハンチとは、接合部の強度を高めることを目的として設けられるものです。



ハンチ撤去後の防火水槽内部の様子

主に防火水槽は、地下式（防火水槽が地下に埋設されているもの）と半地下式（一部が地上に出ているもの）の2つに分けられます。

### (1) 地下式防火水槽の事例

地下式の場合、40tを確保しようとするると一部が地上に出てしまうことになり、地下式だった防火水槽が半地下式の防火水槽となってしまいます。そうすると、車両の往来等に支障が出てきてしまうことから、地下式では40t級の鋼製タンクを設置することが難しい現状がありました。また、40tに満たない防火水槽の場合、「消防力の整備指針・消防水利の基準



地下式防火水槽



半地下式防火水槽

針・消防水利の基準第3条第1項」に記載されている基準に適合していません。適合するためには、それを補うだけの給水能力のある補水設備が必要となります。

そこで、計画していた防火水槽周辺の上水道の配管状況を担当部局に確認したところ、「火災の際に使用した場合、近隣住宅に影響が出るため、補水設備の設置

はできない」という想定外のものでした。結果的に、上水道の配管を整備することにより、近隣住宅の影響や、1分間あたり1㎡で40分間継続して給水できるなどの条件をクリアすることができ、適合する防火水槽となりましたが、事前に担当部局と協議し、その場に適した補水設備を設計し、設置することが重要となります。

### (2) 半地下式防火水槽の事例

既設防火水槽のなかに鋼製タンクを設置することから、既設防火水槽の高さより高くなってしまいます。令和5年度に施工した防火水槽は、地面から高さ約1mの防火水槽となってしまいました。防火水槽の高さが高くなったことにより、視野が遮られてしまい、交差点での対向車や歩行者の目視確認がしづらくなり、事故のリスクが高くなります。また、消防活動においても、防火衣を着装し、高さ1mの防火水槽の投入口に吸管を入れようとするとかかなりの労力となります。そのため、ハンチを撤去するなど、少しでも高さを抑えることができるよう設計施工していくことが必要であると感じました。

## さいごに

近年は大規模な地震が全国各地で頻発しております。令和6年能登半島地震や東日本震災の被害が人きかった地域では、水道の断水により消火栓が使用不能となり、遠距離送水を余儀なくされ、延焼拡大してしまうなど、多大なる被害が発生しました。

平成26年10月31日付け消防第205号「消防力の整備指針及び消防水利の基準の一部改正について」において、改めて耐震性を有した消防水利を計画的に配置していくよう通知されました。

大規模地震時に発生した火災の場合、消防力は劣勢であると想定されます。1分1秒を争う火災現場において、「必ず使える水利がある」ことは、迅速な水利部署となり、市民の生命、身体及び財産を保護することにつながります。

50年経年した防火水槽をどうするのか。時間は待ってはくれません。悩んでいる間に50年以上の防火水槽は増え続けます。

「わがまちの消防士ならすぐに消してくれる！」そんな市民の信頼に応え続け、「必ず使える水利」を整備していくために、早急なアクションが必要です。

これから先、半永久的に防火水槽の整備計画を考えていかなければなりません。これは全国の消防本部が抱える共通の課題だと思えます。そんな課題を解決するためのひとつのピースとして本市の事例を参考にいただければと思います。